

BGA Instructors' Manual (部分抄訳)

16 WIRE LAUNCHING

航空機曳航同様、索による発航は訓練プログラムの早過ぎる時期に導入されていることがよくある。滑空術を習う早い段階では、当然ながら練習生のグライダーのハンドリングの向上が必要である。必要飛行時間を最大にするために、インストラクターが発航を行うのがより有益であろう。滑翔できない気象状態では、各発航の追加高度 200ft で、1 分以上飛行時間が伸びる。

索発航訓練を成功させるためには、練習生はピッチ姿勢を知覚してコントロールでき、適度に自信があり、コントロールをスムーズにほどよく調和させて用いることができないとなければならない。

ブリーフィングと飛行訓練は 3 つに分けられる。これらを教えるために -

> 総合ブリーフィングとフルクライム、離脱

> 地上滑走、離陸と初期上昇

> 発航不全と緊急事態

進入時のコントロールとリファレンスポイントテクニック、場周のプランニングを教える以前に、形式的な発航不全訓練を行うことは不適切である。練習生はまたストールとスピンを熟知しており(実施できる必要はない)、ストールと'g'の減少を区別できなければならない。

索発航のテクニックの指導は、幾つかの因子に依存する。

- > ウィンチのパワー
- > ウィンチのエンジンからドラムへの動力伝達方式
- > 曳航索システム
- > グライダーが静止状態から安全速度までの加速率
- > グライダーの V_w
- > グライダーのレリーズの位置
- > その場所に特有の制限

注意: 本章で与えられるガイダンスは、機材やグライダー、訓練を行う場所によって選択して用いる。

BRIEFING NOTES

総合ブリーフィング

いろいろな機材のタイプ、例えば、高/中/低パワーウィンチ、ノーマルトリバースプリー自動車曳航が索発航に用いられる。テクニックの指導は、曳航機材とグライダーのタイプと特性、その場所特有な配慮に依存する。ある場所で教えられたことが、他では必ずしも適切でないことがある。

飛行前準備

発航最初の急加速のため必須になるのは -

- > パイロットの後ろのパッドは圧縮せず、パイロットが後ろに滑らないものであること。パイロットが元の位置に戻ろうとし、又はそれ以上滑るのを防ぐために操縦桿にすぎるのは確実である。その結果、操縦桿をストッパーまで激しく引くことになる。最悪の場合、急加速に続いてパイロットが誘発する激しいピッチアップで、実質挽回不可能な状況となる。操縦桿が激しく引かれなくても、パイロットがラダーペダルに届かなくなるかもしれない。これはまさしく危険である。後ろのクッションとしてパラシュートはよいが、パイロットの後ろに詰める物は固く、高密度/低圧縮素材がよい。パイロットが柔らかく弾力性のあるクッションに座らないことは特に重要であり、衝撃吸収素材が圧縮しないものだけを用いる。
- > ストラップは、パイロットが上に滑り出ないように十分きつくし、中央のバックルと腰のストラップは骨盤にできるだけ近くにする。パイロットに習慣づけさせ、ストラップの結合方式が許すなら、腰のストラップを先に締める。

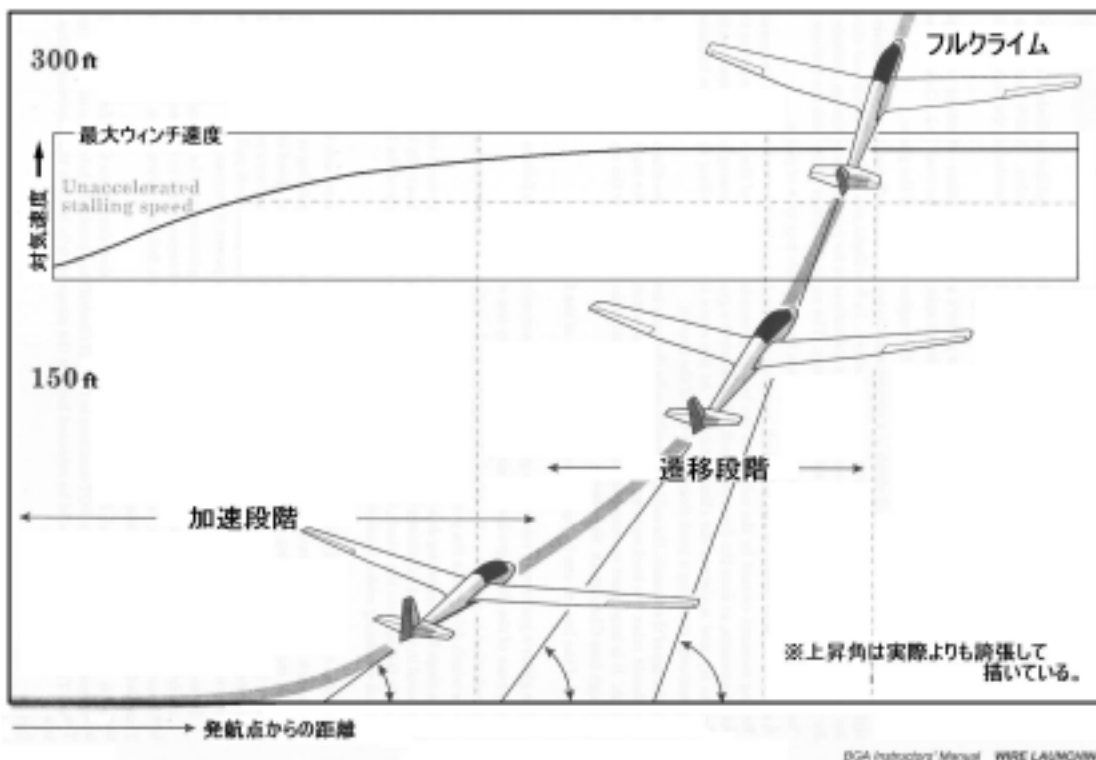
トリム - 中立より前方に、発航不全に備え、選択した進入速度にセットする。

通常のコックピットチェックの他に、以下の事項は配慮に値する。

- > ヒューズ - グライダーの正しい破断荷重/色/タイプがつけられていることを確認
- > フック - 索が正しいフックに取り付けられていることを確認
- > 最低速度 - パイロットが上昇に向けてグライダーのピッチアップを許容する最も遅い安全速度
- > 安全速度 - フルクライム姿勢のため
- > 発航不全 - 種々の高度で適用できる選択肢は何か?
- > 雲高 - これを予測して、雲の中に発航しない
- > オールクリア - 前方だけでなく、上方と後方も

遅延

索が取り付けられた後の遅延は潜在的に危険である。パイロットは、如何なる不安に対し、常に索の離脱に備える。長い遅れの後には、最初から離陸前チェックをやり直す。



THE FULL CLIMB AND RELEASE

主翼は索張力に対してグライダーを上昇させるために、余分に作用しなければならない。その結果、失速速度は通常の 1.4 倍にまでなっており、ASK13 で失速速度が 58km/h とすると、曳航時には 81km/h になる(K13と同様なグライダーで推奨される最低安全速度は 90km/h; 他のグライダーではより速い場合がある)。

パワーのあるウインチでは、その時のグライダーの速度にもよるが、急角度すぎる上昇は、失速そして(スナップ)スピンや、ヒューズカットの原因となる。パワーの低いウインチでは、急角度すぎる上昇は、エンジンの回転を遅くするか停止させてしまい、グライダーもまた失速することになる。

最適フル上昇姿勢は、獲得高度と前述した問題の妥協点となる。曳航時には前方に地平線が見えないので、キャノピー側方又は翼が地平線となす角度で判断する。

フル上昇で高度を獲得するに従い、曳航索による下方へのピッチモーメントに対抗するために、エレベ

ーターのアップが必要になる。曳航が進むにつれグライダーと索の角度が増し、さらに下方へ曳かれることになる。上昇姿勢を維持するように、徐々に操縦桿のバックプレッシャーを増加させる。同時に曳航のトップに達する時には、失速速度も増大している。

発航のトップ近くでは、索が徐々に機首を下方に曳き、上昇角は減少する。特にピッチングし始めたら、操縦桿のバックプレッシャーを緩める。グライダーの姿勢にもかかわらず、迎え角は非常に高い。

曳航のトップは、下記により認知される。

- > 対地的な位置
- > グライダーの機首が索により徐々に下に曳かれる
- > ウィンチマンのパワーカットにより、索を伝わるウィンチのノイズ、又は対気速度の減少
- > リングが後方に曳かれ、離脱(ウィンチを越した、索の Sag 等による)。

ウィンチに索をかぶせることや、テンションをかけた状態での自然離脱は避けなければならない。

機首を十分に下げ、索のテンションを減じ、レリーズを2回引く。

発航はパイロットとウィンチマンのチームワークである。いい加減な飛行や明確でないシグナルは誤解される。例えば、速度が遅いときグライダーは機首を下げ、ウィンチはパワーを足すが、もし速度が十分なのにグライダーが機首を上げなければ、ウィンチはパワーを足し、速度が速くなりすぎることになる。

速度が低下し始めたら、操縦桿のバックプレッシャーを緩めるだけで十分で、ウィンチはパワーを足すだろうし、パワーが低いウィンチも加速するだろう。もし速度の低下が継続するなら、発航不全として扱うことに備える。**常に発航を完全に中断することに備える。**

ウィンチへ遅すぎるというシグナルはない。曳航が遅くなったら、安全上機首を下げる。最低安全速度を下回ったら、フルクライムを継続してはならない。対気速度が最低値を割る前に、バックプレッシャーを緩める。

発航時の過荷重による損傷からグライダー構造を保護するために、 V_w がある。この速度以上では、過荷重を受けやすく、パイロットが荷重を正確に判断できるような信用できる知覚はない。発航の初期段階の速度超過で過荷重がかかるリスクは低く、最良の方法は、通常(45°)上昇を確立し、速過ぎるというシグナルを出すことである。もし上昇が少し浅ければ、緩やかに45°に上げることで、過剰な速度が除かれるだろう。もし駄目なら、いつもの速過ぎるというシグナルを出す。練習生は以下のようなことをしないことが重要である。

- > 発航の初期段階で速度が過剰で、速過ぎのシグナルを出すには早すぎると信じ込んでパニックになること。最良の方法は、通常の上昇を安全高度まで継続し、それから発航を断念することである。
- > 極めて急に上昇することによりウィンチを遅くしようとすること。これはグライダーの荷重を増し、発航不全からの安全な回復を損なう。

発航のトップ近くで、過剰な速度は許容されず、操縦桿を激しく後方に保持した場合、特に尾部に、グライダーに大きな負荷をかけることになる。もし速度が V_w を超え始めたら、バックプレッシャーを緩め、速過ぎの合図を送るのが通常であろう。 V_w を超えてフルアップエレベーターを保持し続けると、グライダーに許容されない負荷状態にすることがある。

速過ぎのシグナルは、しっかりとしたラダー入力でグライダーをヨーさせる。グライダーのローリングを防ぐために当てのエルロンが必要かもしれない。ウィンチマンは、遅くまたは、しまりのない大きく乱雑なヨーの動きと誤解するかもしれない。

発航初期に速過ぎのシグナルを出した場合、上昇を維持するのが推奨され、バックプレッシャーを緩めない。

発航のトップで速過ぎのシグナルを出した場合、以下の事項を減ずるためバックプレッシャーを緩めることが推奨される。

- > 索からグライダーへの負荷
- > 索切れの又は自然離脱の恐れ
- > 高速失速又はスナップロールの可能性

速すぎの合図は、 V_w を超えそうになることに配慮して送る。合図するのに不十分な時間がなく、又は V_w を大きく超えそうなら -

> 発航初期においては(グライダーに過荷重がかかるリスクは低く、発航を中断することのリスクが高い)、より安全な高度まで続ける。エレベーターにより負荷される荷重に十分注意する。

> 発航の比較的高い部分では - 中断する。

速度超過で発航を中断する場合、索を張ったまま離脱する。この手順により、索とグライダーが明瞭に離脱し、索やパラシュートとグライダーが接触する確率が減る。発航の初期や中期で速度超過により離脱する前にバックプレッシャーを緩めてはならない。上昇中の離脱で、索の下を飛ぶことがないようにする。

横風 - 上昇中

最大高度は、翼を水平に保持し、グライダーをドリフトさせて得られるが、これは多くの場所で索を落とすにはならないエリアに落とすことになる。この場合、風上側の翼を少し下げ、グライダーを幾分風上にヨ-させる。これで索を風上側に運び、離脱で索が風下に流れ過ぎるのを防ぐ。

THE GROUND RUN

地上滑走は、特に風が弱い場合、低出力/加速のウィンチでは長引くだろう。高出力/加速のウィンチでは、あつと言う間である。

もし翼が落ちるか、他に支障があれば、索を直ちに離脱する。左手をリリースの近く、しかし実際にリリースノブは握らずに保持する。出発時にフラップ操作を必要とするグライダーでは厄介であろう。

この段階では、エルロンとラダーは各々独立して使用する必要がある。

横風 - 離陸中

全ての発航が風に正対していないのが普通である。横風発航を中断するのは、以下の可能性が増した場合である。

> 制御できない風見効果はグランドループを引き起こすだろう。

> 風上側の翼が持ち上げられる前に、それを防ぐのに十分なエルロンコントロールがない - 方向制御の喪失とグランドループ又はそれより悪い危険性

初期加速でのスイングを先読みし、グライダーが動き出す前にいくらラダーをあてる。何が必要か判断する時、発航開始前に以下の全てを考慮する。

(1) 横風はあるか(風見効果)

(2) リリース取り付けのオフセット(機体中心線にない)

(3) 索がカーブしているか(索がグライダーの一方の側に出されている。舗装より草地の方が悪影響)

(4) どちら側の翼端を保持しているか(横風では通常風上よりも風下を保持する方が風見効果を防ぐ)

インストラクターは練習生がラダーを一度踏んだ後に、離すのを忘れる傾向があることに注意する。ラダーが効力を持つようになれば、積極的にグライダーを操舵することが必要になることを気づかせる。

TAKE-OFF AND INITIAL CLIMB

遷移段階では、速度、高度と姿勢が重要である。安全マージン維持しなければならない。

ウィンチ装置による加速度に依存して、離陸と初期上昇段階は非常に延長されるか又は短い。

グライダーは自然に浮揚する。この時点で、ラダーとエルロンを個別に使うのを止める。多くのグライダーは、初期上昇中機首が上げられるのを防ぐために操縦桿を前方に圧すことが必要である。その影響はリリースが CG 位置に近いグライダーでは大きくなる。初期の上昇をさせるために、明確なバックプレッシャーを必要とする機種は殆どない。

初期上昇中の如何なる高度でも、'加速感'、指示対気速度とその増加率の組み合わせで、グライダ

ーを安全にピッチアップしてよい角度を判断する。グライダーのピッチアップが許される**安全速度**は、以下の因子に依存する。

- > **グライダーの機種** その慣性と失速速度
- > **乱流** 風の凧は瞬間的な速度損失の原因となる
- > **風の垂直分布** 高度の上昇につれ速度が増加し(特に上昇の初期段階)、降下に伴い減少する。風速勾配のトップでは、より速い安全速度が必要。
- > **雨** 失速速度を増大し、視界が低下。発航しない。

一度安全速度までスムーズに加速すれば、必要に応じてエレベーターを使用し、漸次フル上昇姿勢にするのは容易である。

良好なウィンチ曳航は、離陸前後に顕著な'加速感'を伴う。これは高出力ウィンチでは特に顕著である。この加速の如何なる欠如や中断は、問題を示唆している。警告 - 加速感は、対気速度にかかわらずグライダーの機首上げによっても起こり、これ自体はフル上昇への安全状態の完全に信頼できるしるしではない。

発航を通して、このようにグライダーを飛ばせば、発航不全が起きようとも、安全な着陸引き起こしが可能である。

LAUNCH FAILURES

目標は如何なる発航不全においても安全に着陸することである。これを得るには -

- > 対気速度を確認している間に、安全な姿勢に回復させる
- > 対気速度を確認する
- > 進入速度を回復する
- > 状況を見極める
- > 安全な進入と着陸を計画する
- > 索を離脱する
- > 進入、着陸又は場周を飛行する

索切れは、通常明白なよるめきや切れる音があり、索のウィンチ付近で起きた場合には小さいかもしれない。ウィンチのエンジン故障の場合は、特に徐々にフェードする場合は要注意である。

THE RECOVERY

発航不全からの回復に必要な程度は、高度により変わる。離陸直後はグライダーの姿勢は概ね水平であろう。フル上昇ではグライダーは 50° 機首上げとなるだろう。'正しい姿勢'までの回復に必要なとされる操縦桿の作動量と率は、ただバックプレッシャーを緩める程度から、非常にポジティブに前方に動かすまで多様である。失速を伴うと、オーバーコントロールは'g'を減少させかつ/又は過大な高度の損失を招くことがあり得る。オーバーコントロールなしでも、'g'の減少はあり得る。

回復中の指示対気速度はまた、どのくらい素早く、そしてどのくらい機首を下げなければならないかのガイドを与える。

グライダーが地面に非常に近くない限り、通常の進入時よりも急な姿勢まで機首を下げるように操縦桿を前方に動かさなければならない。ウィンドグラジェント中の降下は加速が遅れ、進入速度は迅速に獲得される必要があることを念頭に置く。急上昇姿勢で起きた索断から機首を下げるのを躊躇することは、実際失速する結果にならないとしても、グライダーを急速に失速に近づけるだろう。

進入速度の回復 状況にもよるが、これはある程度時間を要す。この時間を、自機の高度と位置の見極めに用い、アプローチを計画する。速度を獲得する間の高度損失は、判断に影響するだろう。

THE RELEASE

発航不全が起こった後、しばしパラシュートと索の一部がグライダーに着いたままとなる。レリーズノブを

引き、抗力の増大又は障害物に索が絡んでしまう可能性を除く。これにかかわらず、索を離脱することはグライダーを安全に飛ばすことよりも優先されない。低高度での発航不全に続く直進着陸で、索を離脱する余裕がない場合には心配することはなく、優先されるのはグライダーを安全に飛ばすことである。

辛抱強く、進入速度を回復するまで、エアブレーキを開いたり旋回したりしてはならない。

PLANING and JUDGEMENT

プランニングの判断は系統的に処理する。安全な着陸が唯一の目的である。リトリブを短縮する利便性を判断に影響させるようであってはならない。

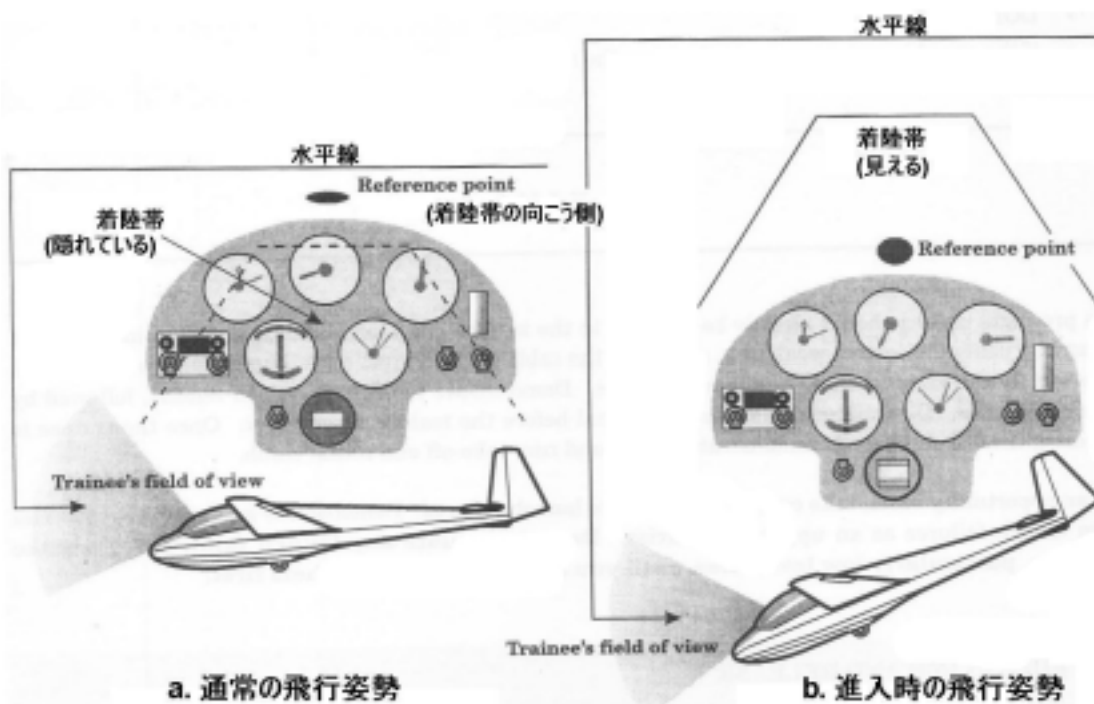
直進着陸できるか?が最初の問題である。以下のイラストのように、2,3 百フィート以上で発航不全の後、機首を十分に下げている場合には、前方の滑走帯の見え方は十分な余地がないように見えてしまう。練習生の答えはノーで、旋回しようとするだろう。初期姿勢と速度がお膳立てされ、スピンの確率が高い。この問題の答えは、機首を進入時の姿勢以下に下げた場合にのみ得られる。もし直進できるとしても、狭いか制限されている場所では、十分な余地があるかどうかという判断はきわどい。もし直進可能なら、さらに考慮するのは、少し方向を変えればさらに余裕がでるか、横風の恩恵を受けることができるか等である。

もし直進できないなら、旋回等を行わなければならない。横風、滑空場のレイアウト、地形障害物に基づき、飛行前に方向を決定しておく。丘の風下斜面や各場所に特有な理由がない限り、風下側に旋回するのがよい。

旋回して遠くなりすぎる前に、(すなわち飛行場の風上側端が視界内)風に向かってドックレグかフィールドを横切るかの判断を再評価する。ドックレグが不可能な場合、旋回を継続し、1 周する。一度旋回が始まっても、360°まで通して旋回するのは必要でないかもしれない。270°旋回後に、よりよい選択があるかもしれない。

状況に応じて、旋回円は伸ばしたり短縮したりして構わない。内側に旋回する判断は、周回中に高度を消費した場合と同様である。最終旋回は、通常他の最終旋回と同様な高度で完了する。制限される場所で、通常最終旋回より低くなければならないのは許容される。

直進、ドックレグ、旋回、種々の周回の選択とは別に、他にも考えられる。



場外着陸

制限された場所や、特に他の選択が非常に低い最終進入となるような場合、この可能性を除外してはならない。場外着陸はまた幾つかの丘陵地では選択肢となり得る。

S字旋回

S字旋回は、狭いストリップであっても、低い高度ではおそらくかなりの量の操舵を必要とするので、適するのは希である。それは直進方向への旋回よりも高度を損失する可能性があり、もし実施が悪いと、エアブレーキを使用して直進した場合よりも、飛行場の風上側エンドに高くそして近く接近することがある。

INADVERTENT CLOUD PENETRATION

雲中への発航を避け、適切な時期に離脱する。もし何かの不運/判断ミスで、発航中に雲に入ってしまった場合 -

- > ドラッグシュートとの接触を避けるため、索を張った状態で離脱する。離脱前に機首を下げてはならない。
- > 機首を下げ、進入速度を回復する
- > 旋回してはならない
- > もし速度が超過しそうなら、ダイブブレーキを開ける。

FLYING

飛行前点検は既に練習生は熟知しているが、トリム、適正なヒューズの使用、正しいフックへの索の装着、発航不全時の選択、発航不全時に誰がグライダーを操縦するかについて注意することが必要である。フルクライムと離脱をデモし、練習生に実施させる。練習生が試みる前に、速過ぎの合図をデモする。練習生がフルクライムをうまく実施できるようになったら、地上滑走、離陸と初期上昇をデモする。

基準に従い、発航不全をデモする。上空の訓練として、デモと発航不全からの回復の練習を行う。最初にインストラクターが練習生にデモするまで、練習生の訓練のために、特に低高度の如何なる発航不全も模擬してはならない。

FULL CLIMB AND RELEASE

- 上昇角を主翼と水平線のなす角で判断する。
- キャノピー側方と水平線の位置との関係に注意する。
- エルロンとラダーを調和させて使用し、主翼を水平にする。
- 対気速度をモニターし、側方を垣間見てチェックし

- > 水平線に対する主翼の角度
- > 地面からの高さ、滑走路に沿った進行状況

索の下方へのピッチングモーメントに対抗するために、エレベーターをさらにアップすることが通常必要である。グライダーがピッチングし始めたらこれを緩める。

地上の物標から発航の終点を予期することを試みる。

注意 -

- > 機首は引き下げられる
- > ノイズと又は速度の減少

索の張りがなくなるよう十分に機首を下げる。リリースを2回引く。

通常の飛行速度に修正し、次の発航のために旋回してそのエリアをクリアする。

速過ぎ

上昇姿勢をチェックし、もし浅すぎる場合には、45°-50°機首上げ未満まで穏やかに増す。

もし対気速度がVwに近づき、超過する前であれば -

- > 発航の頂点に近ければ、操縦桿のバックプレッシャーを少し緩め、索の張力をいづらか取り除く
- > 発航初期であればバックプレッシャーを維持する。
- > ラダーでグライダーをスムーズかつ明瞭に両側に1回ずつヨーさせる(故意と見えるように)。エルロンでグライダーがロールするのを防ぐ。
- > もし必要なら再度穏やかに機首を上昇姿勢に上げ、対気速度をチェックする。
- > もしVwを著しく超過したら、通常の上昇姿勢を維持し、高度が安全上十分であれば発航を中断する。過度に急上昇することによりウィンチを遅くさせようとはならない。

フルクライムで速度が遅い

機首を下げ、フルクライムの最低速度までさらに速度損失するのを防ぐ -

- > もし速度が最低安全速度まで増加したら、機首を上昇姿勢までスムーズに上げる。
- > もし対気速度が増加しなければ、曳航不全として扱う。前方の着陸エリアが少なくなるので、長く曳かれ過ぎてはならない。速度が上がることを望みながら、前方に安全に着陸できなくなるポイントを越えて継続してはならない。もし、パワーがすべてなくなると、グライダーは失速するだろう。

GROUND RUN, TAKE-OFF AND INITIAL CLIMB

デモは以下のようなことを口頭で話しながら行う。

- > 索が張るに従い、左手をリリースの近く(触らないよう)に置く。
- > グライダーが前方に動くに従い、エルロンを用いて主翼を水平に保つ。
- > エレベーターを用い、主輪だけで走るようにグライダーをバランスさせる。
- > ラダーを使い直進を保つ。
- > もし主翼が落ちたら離脱する。
- > グライダーが飛行速度に達したら、自然に離陸する。
- > 加速を感じ、速度に注意する。
- > スムースに漸次機首を上げる
- > 定期的に速度をチェックする
- > 徐々に上昇を急にして、これくらいの高度で、フルクライム姿勢に達する。

LAUNCH FAILURES

発航不全訓練は、最も経験があり熟練したインストラクターのみの領域である。始めに、上空の訓練として、デモと発航不全からの回復の練習を行う。練習生が訓練する前に、異なる高度で発航不全のデモを行う。低空での索切れで直進着陸から始める。そして、高い所での索切れで小さな場周、厄介な高度での索切れ、最後に非常に低い索切れに移行する。模擬索切れとウィンチのエンジン故障の両方を模擬する。各発航前に、発航と発航不全時の選択のための最低安全速度/高度の組み合わせに配慮し、進入速度を離陸前に指定する。

地面近くでない限り、進入姿勢よりも下に機首を下げる(回復姿勢)

対気速度をチェックする

直進可能かどうか?

対気速度をもう一度確認する。

直進不可能なら、代替方法を選択する

進入速度が得られるまで、旋回やエアブレーキを開けてはならない。

索を離脱する

UPPER AIR-EXERCISES

フルクライムでの発航不全

- フルクライム中の発航不全を説明する。
- グライダーを約 70kt までダイブさせる。
- 50° 機首上げ姿勢にプルアップする。
- 直ちに発航不全と仮定する。
- 進入姿勢よりも下に機首を下げる(回復姿勢)。
- 対気速度を確認する。
- 進入速度が得られるまで、旋回やエアブレーキを開けてはならない
- 索を離脱する。

索切れに続く通常滑空姿勢からのスピン

20 章の 12 ページを参照。

DEBRIEFING

Vw, 最低安全索発航速度。遅すぎ、速過ぎ、初期上昇時の配慮。索発航時の失速速度。地面近くでの発航不全手順。異なる高度での発航不全。操舵と/又はエアブレーキを開ける前に進入速度まで増速するために必要な時間。異なるグライダー、発航機材、場所で必要な異なるテクニックの評価。

ADVICE TO INSTRUCTORS

手の位置

離陸や初期上昇中と、予期しない索切れには非常に警戒しなければならない。グライダーが急すぎる上昇になってしまう時のテイクオーバーに備えて、右手を操縦桿の後ろに浮かせておく。不適切な時機に不注意又は故意にブレーキが開くのを防ぐために、左手をエアブレーキレバーの後ろに置く。低空での発航不全時、操縦桿を前に倒しすぎるのを防ぐよう備える。地上滑走中や発航の初期に直ちに離脱できるように備える。

発航機材

旧世代のマシンに比べ、より重いグラスファイバーのグライダーでは、新たな因子が加えられる -

- > 安全速度までの加速が遅い
- > 失速速度がより速く、エラーマージンが少ない
- > Vw が速い - 反応までより時間が与えられる
- > 慣性が大きく、利点は索切れで押さえつける時の速度が維持されるが、遅くなったときに速度回復が遅れる。
- > 古いグライダーと比べ、より速い飛行速度は旋回半径を増大させ、S 字旋回能力を損なう。

発航中の対気速度はグライダーの姿勢に依存しないので、頻繁に ASI のモニターが必要である。

発航不全

新人インストラクター(2 年又は教育時間 25 時間未満)は、実際に起きた索断全てをデモとして扱うことを考慮する。換言すれば、練習生からコントロールをテイクオーバーして、回復操作をデモする。ある CFI は、新人インストラクターに発航不全の模擬を許可せず、この練習を最も経験のあるインストラクターにさせている。

20 FURTHER STALLING and FURTHER SPINNING EXERCISES

STALL & SPIN FROM A NORMAL GLIDING ATTITUDE FOLLOWING ACABLE BREAK

この訓練は、発航不全後'g'が減少している間(1g未満)はグライダーが通常の失速速度未満で飛び、安全速度まで加速する前に旋回すればグライダーがスピンする原因になるということを示す。

BRIEFING

索発航不全後に旋回しグライダーがスピンした。

'g'と失速速度の関係を、'g'の減少も含めて復習する。

索発航時の回復操作について検討する。

- > 進入速度を回復するために必要な高度。
- > 進入速度が得られるまで旋回やエアブレーキの使用を避ける。
- > 可能なら、直進着陸が望まれる。

非常に機首を上げた失速からのスピンは、最初の回転率が急で、スピン回復には通常よりも多少時間がかかることを指摘する。これは、直進で比較的浅い直線失速と、非常に急な失速からスピンに入られる場合を比較することで簡単に確認できる。高度を最初に確認する。

FLYING

訓練 Part1

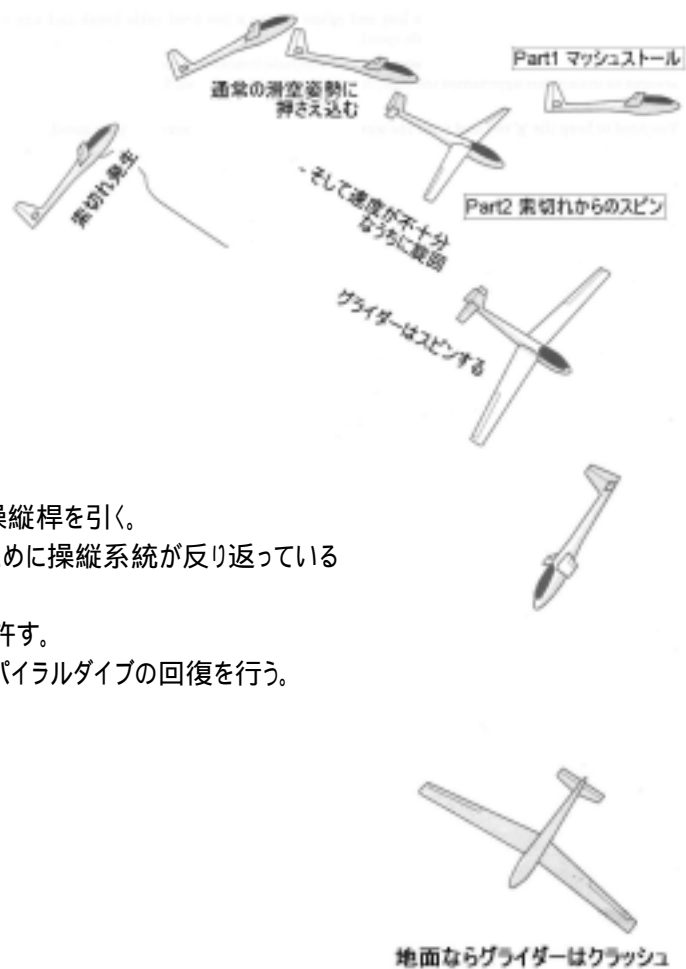
> HASSLL チェックを完了する。

- H = Height : 開始高度のチェック
- A = Airframe : 機体の限界速度の熟知 (Va / Vne)・運動包囲線図
フラップ・ダイブブレーキの使用限界・重量重心位置
- S = Straps : ハーネスをしっかり締める (操縦装置に十分届くかを確認)
- S = Security : コックピット内部の点検・バッテリー、バラスト等の固定
キャノピーのロック確認
- L = Location : 練習場所の確認・滑空場規則の確認
- L = Lookout : 他機警戒・クリアリングターン (上・下・旋回方向)

- > 索発航不全で通常の滑空姿勢に機首を下げると述べる。もし機首を押し下げている間に通常の1G速度未満になり、通常の滑空姿勢を維持するとグライダーはマッシュストールになる。
- > 速度を60ktに増速する。機首を索発航姿勢に上げる。
- > 失速近くまでこの姿勢を保持する。
- > 「索切れ」と発声する。
- > しっかりと機首を通常の滑空姿勢に下げ、その姿勢を維持するように操縦桿を引く。
- > タイミングがよければ、グライダーはマッシュストールに入る。
- > 可能なら、失速を数秒維持し、通常の方法で回復させる。

訓練 Part2

- > HASSLL チェックを完了
- > 発航不全後機首を下げ、グライダーが安全速度まで加速する間がないうちに旋回と述べる
- > 速度を 60kt に増速する。
機首を索発航姿勢に上げる。
- > 失速近くまでこの姿勢を保持する。
- > 「索切れ」と発声する。
- > しっかりと機首を通常の滑空姿勢に下げ、直ちに調和した旋回を開始する。
- > 通常の滑空姿勢を維持するように操縦桿を引く。
- > グライダーは直ちに失速し、旋回のために操縦系統が反り返っていると、翼が落ち込むことになるだろう。
- > 可能であればスピンの進行するのを許す。
- > 回復。適切な失速、スピンまたはスパイラルダイブの回復を行う。



<資料>

以下図1の荷重相関図を見ると、初期上昇角45°でP/W = 1.2、失速速度は1.3倍増加することが読みとれます。この速度は、ASK13複座時で62km/h × 1.3 = 81km/hとなります。

上昇に伴い、索張力が揚力の正反対方向に作用するようになるので、荷重倍数と失速速度が増大していきます。例えば図1で、P/W=1で曳航していった場合、頂点では機体重量の2倍の揚力が必要になるので、荷重倍数=2、失速速度は1.41倍になります。

曳航時には、低速で索張力を保持して上昇していくと荷重が増し、速度がそれ以上低下しなくても失速してしまうことになります。

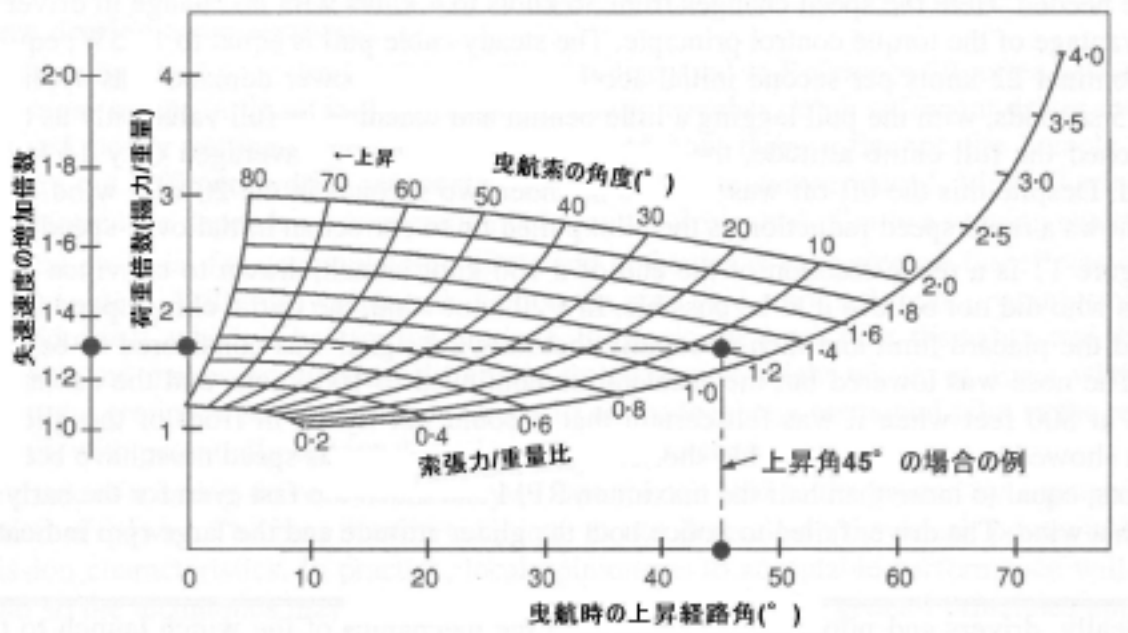


図1 ウィンチ曳航時の荷重相関図

以下の表は、代表的な複座機の失速速度と、 V_w に対するマージンを示したものです。 V_w が低いASK13、SZD50では特に重々量時に失速マージンが低下することに注意が必要です。 V_w を基準に曳航速度を決めるのではなく、適正な失速マージンを確保できる速度をターゲットにします。

表 機種別の失速速度と設計ウィンチ速度

機種	V_s (複座)	V_s (単座)	V_w	V_s マージン
ASK13	62km/h	56km/h	100km/h	1.61~1.79
ASK21	74km/h	65km/h	150km/h	2.03~2.31
SZD50	72km/h	57km/h	110km/h	1.53~1.93
L23	60km/h	54km/h	120km/h	2.00~2.22

次の図 2 は、曳航初期、中期、後期における索切れと失速速度に対するマージンを示したものです。荷重包囲線図の上半分が変形したものが 3 種類あるというような図です。中央の斜線部は索張力/重量比=1.2、曳航速度 1.5~1.6Vs での曳航を示しています。

曳航終盤は(下の図に移るに従い) 機体への荷重が増大して失速速度が増し、又上昇経路角の僅かな変化で曳航荷重が大きく変化するようになり、失速や索切れ限界に近くなります。

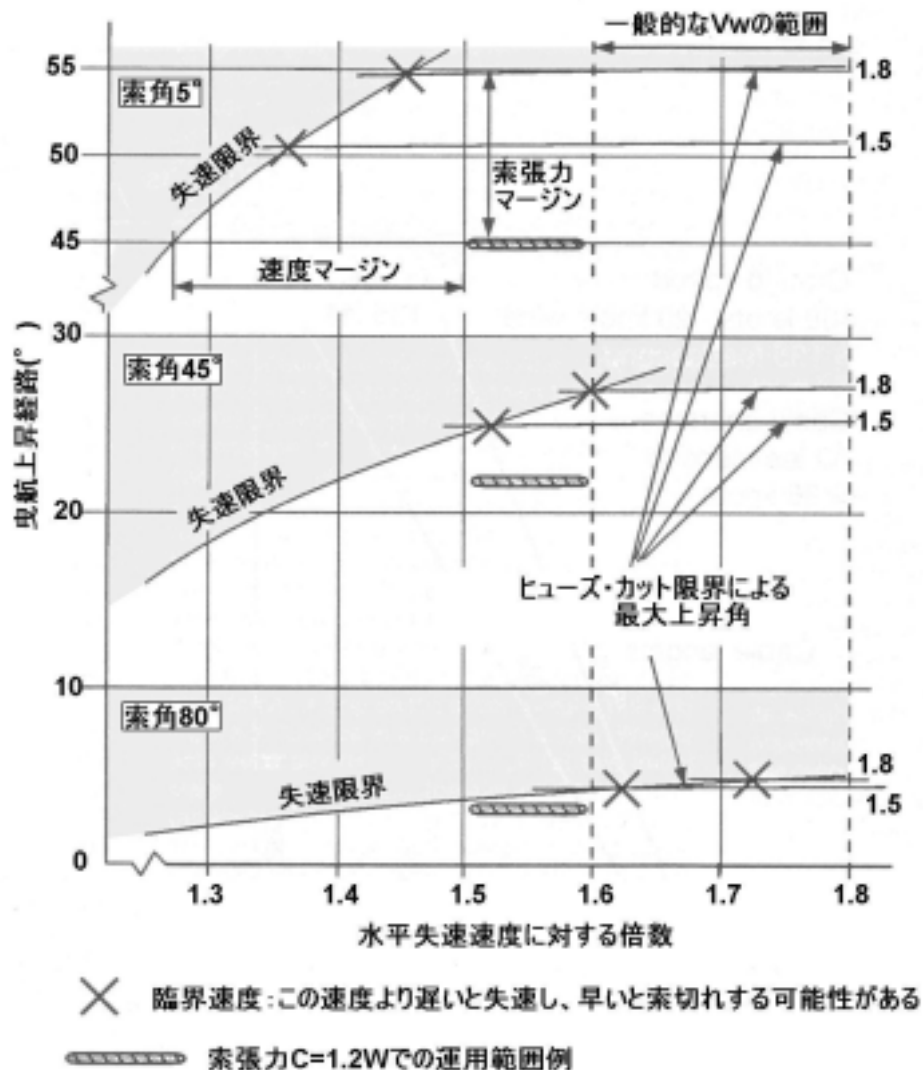


図 2 失速と索切れのマージン

- ウィンチ曳航訓練資料 -

2005.7

JSA 曲技委員会 植田展生