

自家用座学資料  
自家用実技課目テキスト

公益財団法人日本学生航空連盟

2015年1月作成

2017年6月修正

# 目次

1. 発航準備
2. ウインチ曳航
  1. 通常離陸
  2. 横風離陸
  3. 飛行
3. 直線滑空 (参考)
4. 旋回 (参考)
5. 場周経路の飛行
6. 着陸
  1. 通常着陸
  2. 横風着陸(参考)
  3. 横滑りからの着陸 (訓練課目)
7. 直線失速-着陸形態(初期・完全)
8. 旋回失速-進入形態(初期・完全)
9. 低速飛行(最小操縦速度による滑空)
10. 急旋回
11. 最良滑空比速度による滑空
12. 最小沈下速度による滑空 (訓練課目)
13. 地上目標を中心とした旋回 (訓練課目)
14. ウインチ曳航不調緊急操作
15. 場外着陸
16. 航空機曳航
  1. 通常離陸
  2. 横風離陸 (参考)
  3. 航空機曳航による飛行

# 1. 発航準備

## 【目的】

1. 安全な運航のための確認と準備作業をする。

## 【実施要領】

1. パイロットの健康を確認する。(I'MSAFE)
2. 発航前打ち合わせで安全基準を確認する。
3. 運航に必要な情報を入手する。
4. 出発前の機体点検を行う。
5. 搭載バラスト、重量重心位置を再確認する。
6. 曳航不調の発生した際の対策を確認する。
7. 出発前チェックリストに沿った確認をする。(CHAOTIC)
8. Oリンクとヒューズの確認、索を装着する。
9. 前方左右、クルーによる後方と上方のクリアを確認する。
10. 「準備よし」を宣言し運航の可否を運航関係者に判断させ、連絡させる。

## 【判定基準】

1. 曳航前の打合せで安全上の基準が確認され、所定の事項について打ち合わせが正確に行われていること。
2. 運航に必要な情報が入手でき、発航準備を定められた手順によって完了できること。
3. 発航準備の可否を判断し、運航関係者に連絡できること。

I'MSAFE		確認事項
I	Illness	風邪などの病気に罹っていないか
M	Medicine	薬の服用をしていないか
S	Stress	精神的な緊張やプレッシャーはないか
A	Alcohol	飲酒後12時間以上経過しているか
F	Fatigue	長時間の仕事や運転などで疲れていないか
E	Emotion	喧嘩や悩みごとはないか/Eating 食事はとったか

曳航者、ピストとの発航前打ち合わせ

無線の確認、出発の確認、曳航中止の確認、風速・横風・背風基準

- ・ 出発、曳航速度連絡、曳航索離脱、CP通過などの連絡
- ・ 曳航トラブル(索絡み、索切れ、障害物)の連絡と回避手順

CHAOTIC		学連用語
C	Controls	操縦装置よし
H	Harness	縛帯よし、座席内部よし
A	Airbrake & Flaps	ダイブよし、フラップよし
O	Outside	風向&風速確認、他機警戒 (クルーによる周囲確認)
T	Trim	トリムセット、バラストよし
I	Instrument	計器よし、無線よし
C	Canopy/Cable	キャンピーロック確認、Oリンクとヒューズ確認、索装着

## 2.1 ウインチ曳航による通常離陸

### 【目的】

1. ウインチ曳航の安全な離陸操作を行う。

### 【実施要領】

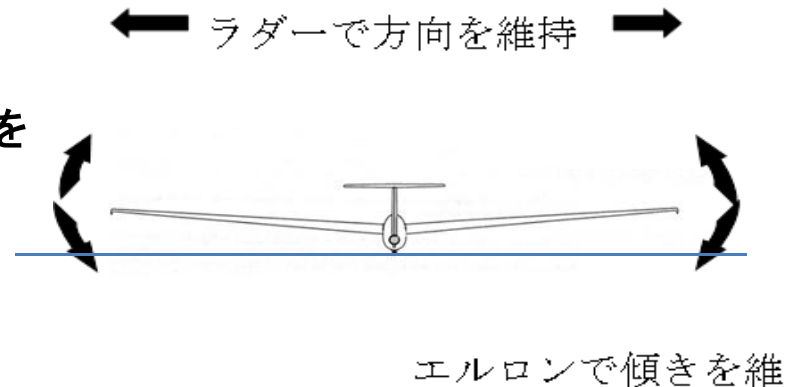
1. 地上滑走中はラダーで方向を、エルロンで水平を保持する。
2. 離陸後、地上高度約70m まで穏やかな上昇操作を行う。

### 【注意点】

1. 地上滑走時に機種を上げ下げしたり、機首上げの状態にする と急激な上昇になりやすい。
2. 最低安全高度(地上高70m: 失速、きりもみの回復が難)迄は、急激なピッチに移らないよう穏やかな操作に気をつける。

### 【判定基準】

1. 適正な方向を概ね維持できること。
2. 適正な飛行速度が得られたときに浮揚できること。
3. 速度超過、速度低下又はポーポイジングに対して機を失せずに適切な修正操作が行えること。
4. 適正な航跡を概ね維持できること。



## 2.2 ウインチ曳航による横風離陸

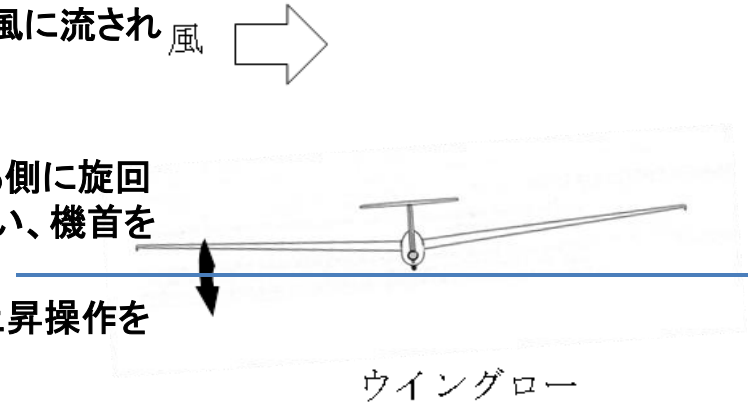
### 【目的】

1. 横風状態でのウインチ曳航で安全な離陸操作を行う。

通常離陸と異なる部分のみを記述

### 【実施要領】

1. 短時間であるが地上滑走中の方向維持はラダーで行い、風に流されないようにウイングローをとる。
2. グライダーが離陸してもウイングローを保持する。
3. 上昇中の偏流を保持する。その際グライダーが傾いている側に旋回しようとするので傾きと反対側のラダー(トップラダー)を使い、機首を滑走路と平行に向ける。
4. 離陸をしたのち地上高度約70mまでは穏やかなピッチの上昇操作を行う。上記以外通常上昇と同じ。



### 【注意点】

1. 地上滑走中、ウイングローをとり風下の翼端を落とさないように気をつける。
2. 風見効果で機首が風上に向こうとするので風下側のラダーで修正する。
3. 偏流角が過大、過小にならないこと。

### 【判定基準】

1. 適正な方向を概ね維持できること。
2. 適正な飛行速度が得られたときに浮揚できること。
3. 速度超過、速度低下又はポーポージングに対して機を失せず適切な修正操作が行えること。
4. 適正な航跡を概ね維持できること。

## 2.3 ウインチ曳航による飛行

### 【目的】

1. 安全な曳航と離脱操作を行う。

### 【実施要領】

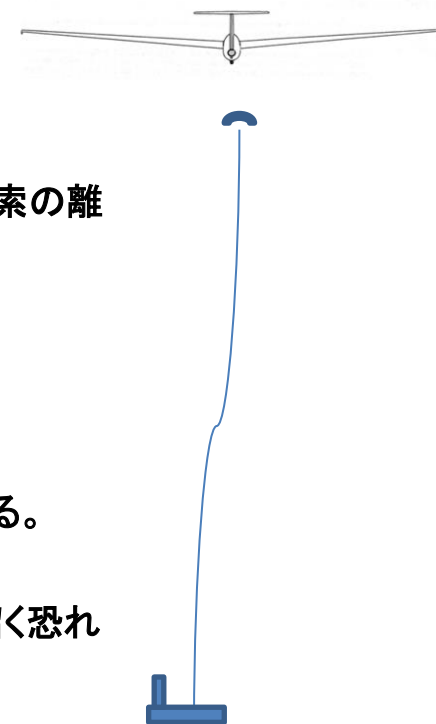
1. 高度70m まで穏やかに機首を上げていき、時速90km/h以上を確認して上昇姿勢を保持する。
2. ウインチ曳航速度が、ウインチ曳航限界速度を超えない様に、または失速速度を7割に抑える様に、逸脱管理速度を決め、逸脱の可能性がある場合ウインチへ無線連絡する
3. 離脱予定高度に近づいたらウインチがスローダウンしていくので通常巡航速度の目印をつけて離脱操作をする。
4. 離脱操作はリリースのダブルアクションを必ず行い、無線による連絡をうけて曳航索の離脱を確認する。
5. 離脱後チェック  
STUF S:Scan T:Trim U:Undercarriage(あれば) F:Flaps(あれば)
6. 高度と旋回方向を無線連絡する。

### 【注意点】

1. 鋼索曳航の場合、索重量約200kgで約35%荷重増により失速速度は約16%増になる。
2. 上昇中は常に索切れなどの曳航不調による中断があることを想定して上昇する。
3. 離脱時に急激な下げ舵を取らない。曳航索の追い越しやサブGセンセーションを招く恐れがある。

### 【判定基準】

1. 適正な方向を維持できること。
2. 適正な初期上昇姿勢が確立できること。
3. 適正な航跡を維持できること。
4. 適正な操作により曳航索の離脱が行えること。
5. 曳航索の離脱の確認が行えること。



# 3. 直線滑空(参考)

## 【目的】

1. 操縦装置を適切に使用する(三舵の調和)。
2. 速度、方向、水平を保持するために機外目標物と飛行計器を併用する。
3. 航跡が直線になるように行う。

## 【実施要領】

1. 地上目標物をとる。(顕著な2点をコースとして把握する)
2. 速度セットをする。(ASK21:巡航速度90km/h)
3. その速度におけるピッチを覚える。ピッチは、計器板上部と地平線の間隔で判断し、トリムをセットする。
4. 横風成分を考慮して偏流修正角をとり、目標の2点間上を直線滑空する。

## 【注意点】

1. 速度の調整は地平線を見て行うこと。トリムで調整し速度計は確認程度に使用する。
2. 方向の維持にはエルロンとラダーを同時に使い滑らないように注意する。
3. 方向の修正は小さな旋回の要領で行う。わずかな方向の修正でも、初動、持続、停止の操作を必ず行う事により常時舵を使うようなことが無くなる。
4. 常に横風成分を考慮して偏流修正角を取ること。

偏流の目安は横風成分が機速の10%あたり6度。

(例:横風が5m/s(18km/h)であれば機速90km/hの20%で12度)

地平線



## 4. 旋回(参考)

### 【目的】

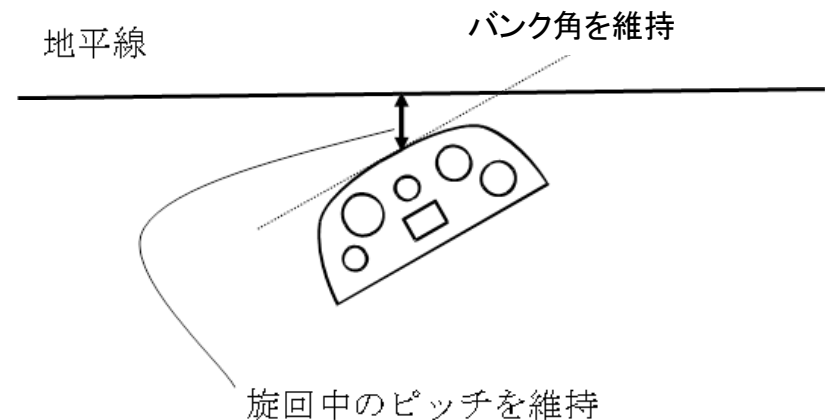
1. 舵の調和のとれた旋回を行う。

### 【実施要領】

1. 旋回方向の空域の安全を確認する。
2. できるだけ遠くの地上目標物をとる。
3. 右または左360度旋回、バンク30度で行う。
4. 初動操作を行う。
5. バンクが30度に達する少し手前で持続操作を行い、バンクと速度を保つ。
6. 機首方位が停止させたい地上目標物の手前約30度まで旋回したら停止操作を開始する。

### 【注意点】

1. エルロンとラダーの調和の不適切による内滑り、外滑りに気をつける。
2. 持続操作時の注意
  1. ピッチが不安定となり、速度管理が困難になるため、バンク時の地平線の見え方を確認する。
  2. バンク角が深く浅く不安定になるのは機体と地平線との関係に注意が向いていないことから遅れ操作となるもの。
  3. 安全確認をする余裕が無くなる。
3. 停止操作が遅れやすい。





# 5. 場周経路の飛行

## 【目的】

1. 適切な経路を正しく飛行する。

## 【実施要領】

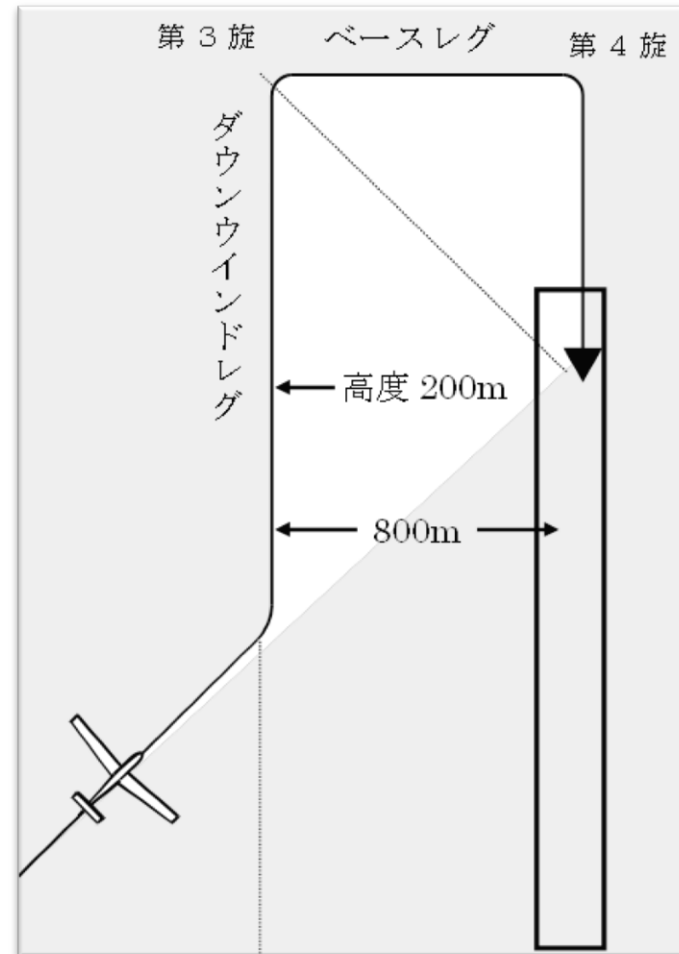
1. 場周経路へのエントリーは滑走路の中心へ向かって45度または90度で進入する。
2. 場周速度は巡航速度に、5km/h又は風速の半分かのどちらか大きい方を加え、トリムを設定しなおす。
3. チェックポイントを対地高度200mで通過するように飛行する。
4. チェックポイント通過時にFUSTチェックを行い、無線連絡をする。  
**FUST** F: Flaps(あれば) U: Undercarriage(あれば) S: Speed T: Trim
5. ダウンウインドレグの幅は高度との比が1:4となる位置にとる。  
(チェックポイント200mの場合、滑走路中心線から800mとなる)
6. 無風時では接地点が後方約800mを第3旋回の目安とする。  
第3旋回点は、強風の場合は接地点に近くする。
7. 進入コースに乗るように第4旋回を行う。

## 【注意点】

1. 場周経路進入に際し、特に他機警戒が必要である。
2. 適切な場周経路を正しく飛行できるように、必要に応じて偏流をとりながら飛行する。

## 【判定基準】

1. 場周経路を正しく飛行できること。
2. 先行機との間隔が適切に設定できること。
3. 円滑で釣り合いのとれた操作で滑空できること。
4. 速度は意図した速度の±18キロメートル／時、進路は意図した進路の±10度以内の変化であること。



# 6.1 通常着陸

## 【目的】

1. 安全な着陸操作を行う。

## 【実施要領】

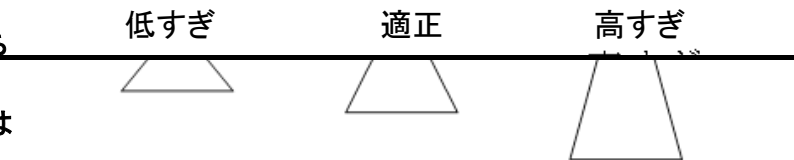
1. ピッチ(進入速度)の目安は巡航速度に、5km/h又は風速の半分かのどちらか大きい方を加える。
2. 接地点の手前をねらい、ダイブブレーキで降下角を調整する。狙う位置は風速により変化する。
3. 高度が約5mになったら、ダイブブレーキは半開以上でゆっくり引き起こし操作を開始する。
4. 地面近くで水平飛行になるように姿勢を保持し、下降に合わせて引き起こしを続け、沈下率をできるだけ小さくした状態で接地させる。
5. 接地後はダイブブレーキを開き不用意に浮き上がらないようにする。
6. エルロンで翼の水平を保ち、ラダーで直進するように方向を維持する。
7. 必要に応じて車輪ブレーキをかけ、操縦桿はフルまで引き、保持する。

## 【注意点】

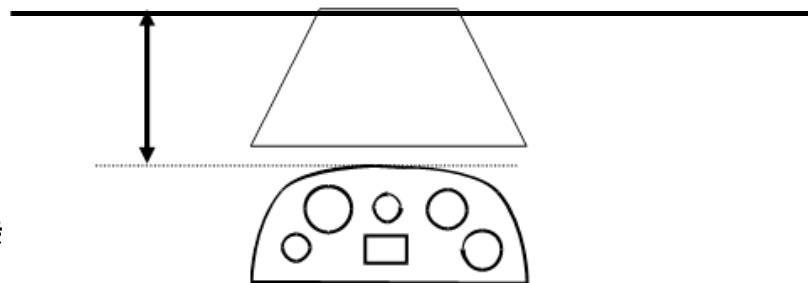
1. ピッチを維持し、進入速度を安定させる。
2. フレアのタイミング、量、速度に注意する。
3. エルロンとラダーを適切に使用し、滑走路中心線の延長から外れないように操縦する。

## 【判定基準】

1. 進入速度は±9キロメートル／時以内の変化であること。
2. 適切な横風修正ができること。
3. 抗力増大装置を使用して適切に降下角を調整できること。
4. 3舵を適切に操作し、最終進入経路を正しく進入できること。
5. 指定された地点から前方60メートルを超えない範囲内に安全な姿勢で接地できること。
6. 横滑り状態で接地したり、接地後著しく方向を偏位させないこと。



滑走路の見えかたでパス角を判断する



ピッチ (進入速度) を維持

## 6.2 横風着陸(参考)

### 【目的】

1. 横風状態での安全な着陸操作を行う。

### 【実施要領】

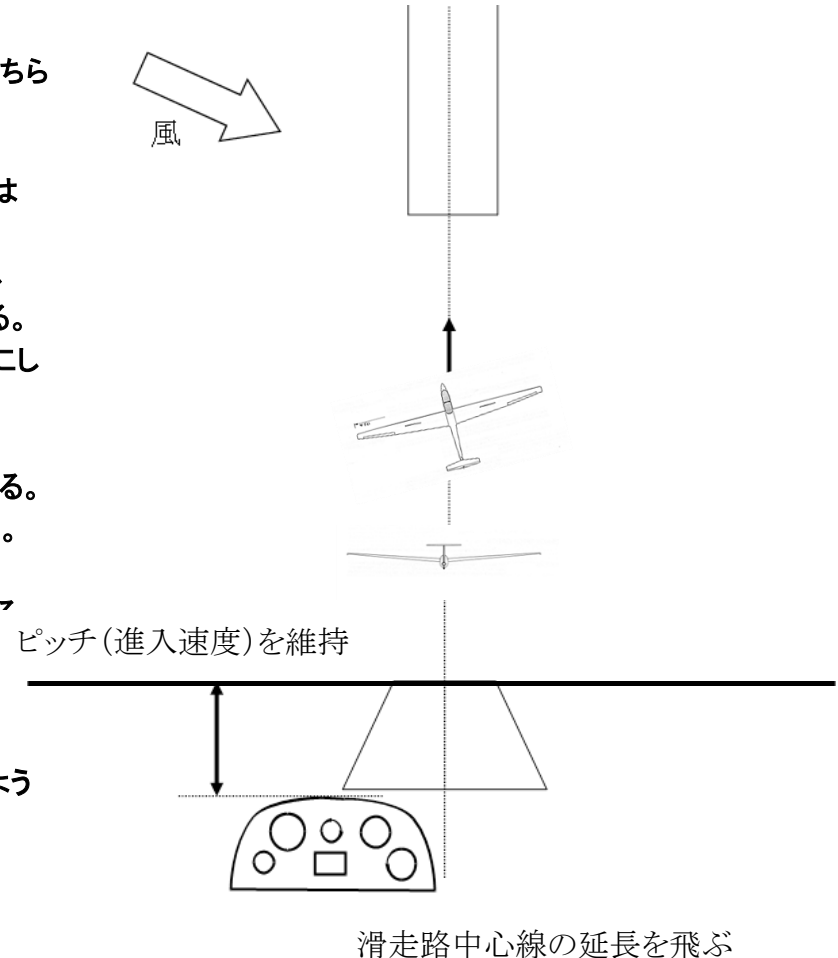
1. ピッチ(進入速度)の目安は巡航速度に、5km/h又は風速の半分かのどちらか大きい方を加える。
2. 横風に対してクラブ偏流をとり、滑走路中心線の延長を飛行する。
3. 接地点の手前をねらい、ダイブブレーキで降下角を調整する。狙う位置は風速により変化する。
4. 高度が約5mになったら、ダイブブレーキは半開以上でゆっくり引き起こし操作を開始する。クラブ偏流はそのまま進入し、次項地上近くで回復する。
5. 地面近くで水平飛行になるように姿勢を保持し、下降に合わせて引き起こしを続け、沈下率をできるだけ小さくした状態で接地させる。  
クラブ偏流ではここで風下のラダーを踏み、直進に戻す。
6. 接地後はダイブブレーキを最大に開き不用意に浮き上がらないようにする。
7. エルロンでウイングローを保ち、ラダーで直進するように方向を維持する。  
1輪走行で横風の場合は風下にラダーを踏む必要がある。
8. 必要に応じて車輪ブレーキをかけ、操縦桿はいっぱいまで引き、保持す。

### 【注意点】

1. エルロンとラダーを適切に使用し、滑走路中心線の延長から外れない。
2. ピッチを維持し、進入速度を安定させる。
3. フレアのタイミング、量、速度に注意し、高起しやフレア不足にならないようにする。
4. 必要以上のウイングローを避ける。
5. クラブ法からの修正舵は大きすぎないように滑らかに操作する。

### 【判定基準】

前課目に同じ



## 6.3 横滑りからの着陸（訓練科目）

### 【目的】

1. ダイブブレーキのみでは高度処理ができない場合の進入操作を行う。  
※アウトランディング時など

### 【実施要領】

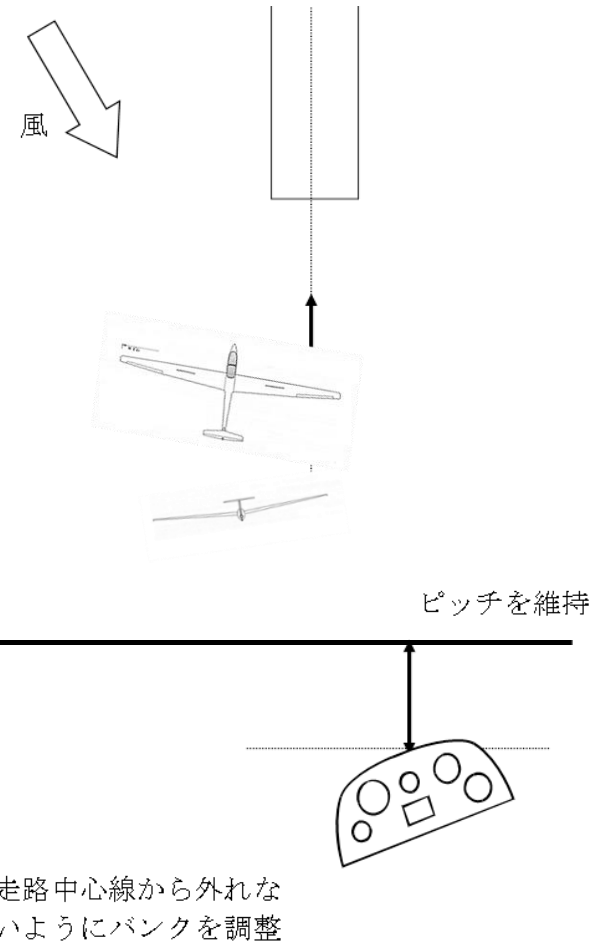
1. 第4旋回が通常よりやや高くなるように進入する。
2. ダイブブレーキを開く。
3. 風下側のラダーを踏み込み風上側の翼を下げる。
4. 滑走路中心線からはずれないようにエルロンで傾きを修正する。
5. 意図するグライドパスに達したとき、かつ地上高60m以上でエルロンとラダーを中立に戻し、リカバリー操作を行う。

### 【注意点】

1. ラダーを踏み込んでいるので、軸線の保持はエルロンのみで行うこと。
2. スリップ中は速度計が正しく示さないため機首を下げすぎないこと。
3. 機首を上げすぎると失速を起こす。
4. リカバリー操作は大きすぎないように滑らかに操作すること。
5. 必要以上に高度を落とさないこと。

### 【判定基準】

1. 失速初期のパフェットを起こさないこと。
2. 3舵を適切に操作し、最終進入経路に正しく進入できること。
3. 指定された地点から前方60mを超えない範囲内に安全な姿勢で接地すること。
4. 横滑り状態で設置したり、接地後著しく方向を偏位させないこと。



# 7. 直線失速-着陸形態(初期・完全)

## 【目的】

1. 着陸進入時の形態で、失速に接近しつつある飛行状態を体得する。
2. 失速に陥ったとき、最小限の高度損失で回復するための操作をする。
3. スピンに至らない操縦方法を実施する。

## 【実施要領】

1. 地上及び空域の安全を確認する。(クリアリング・ターン)
2. できるだけ遠方に地上目標物をとる。
3. 着陸進入姿勢(約95km/h)からダイブブレーキを開き、機首を上げてゆく。
4. パフェットを感じ、さらに完全に失速したら操縦桿を引いていた力をゆるめ、ダイブブレーキを閉じ、機首を通常滑空姿勢より若干下げて速度の回復を待つ。(初期失速の場合は、パフェットを感じたら回復操作を行う)

1. 速度が回復したら通常滑空姿勢に戻す。

## 【注意点】

1. 課目終了時に最低安全高度以上になる高度で開始する。
2. 他機が下にいないことを確認する。
3. 失速速度付近で大きく姿勢を崩さないように注意する。傾きはエルロンとラダーを使い早めに修正する。修正できない場合は課目実施を中止する。

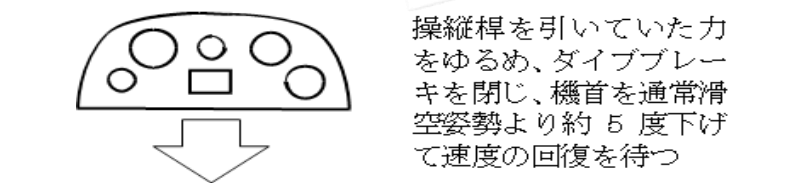
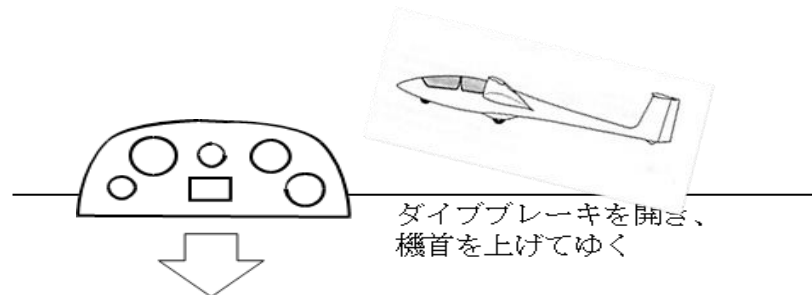
1. 回復操作時、操縦桿を押しすぎると高度損失が大きくなる。また機首が下がっている状態で操縦桿を引かない。

1. 回復操作時は、機首上げ傾向が出るので、急な引き起こし操作を行うと、二次失速を起こしやすい。

1. 回復操作時(機首が下がってきた時)に機体が傾いたら反対側のラダーを踏み回転しないようにして、回復操作をする。

## 【判定基準】

1. 的確な回復操作ができること。
2. 二次失速を起こさせないこと。
3. 著しく不安定な姿勢とならないこと。



# 8. 旋回失速-進入形態(旋回・完全)

## 【目的】

1. 場周旋回中、失速に接近しつつある飛行状態、および失速に陥った状態を体得する。
2. 失速に陥ったとき、最小限の高度損失で回復するための操作を行う。
3. スピンに至らない操縦方法を実施する。

## 【実施要領】

1. 地上及び空域の安全を確認する。(クリアリング・ターン)
2. バンク15度の旋回を行い機首を上げてゆく。
3. バンクが深くならないように、エルロンとラダーを使い修正する。
4. パフェットを感じ、さらに完全に失速したら操縦桿を引いていた力をゆるめ、機首を通常滑空姿勢より若干下げて速度の回復を待つ。  
(初期失速の場合は、パフェットを感じたら回復操作を行う)
5. ラダーおよびエルロンを使って翼を水平にもどす。
6. 速度が回復したら通常滑空姿勢に戻す。

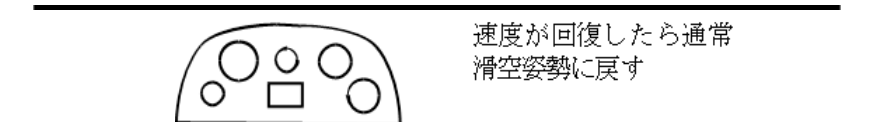
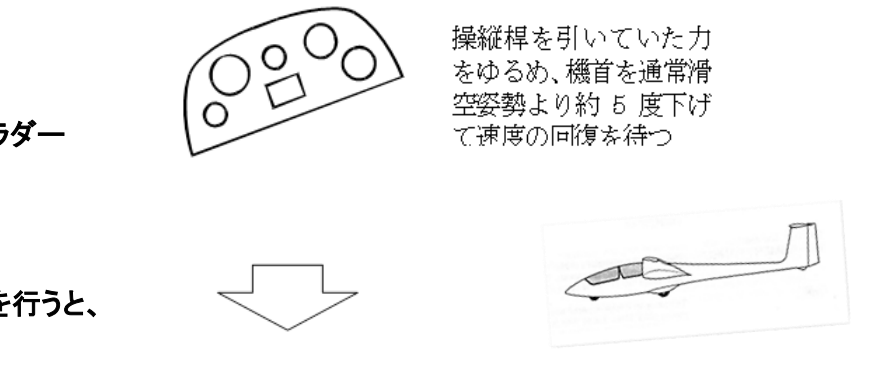
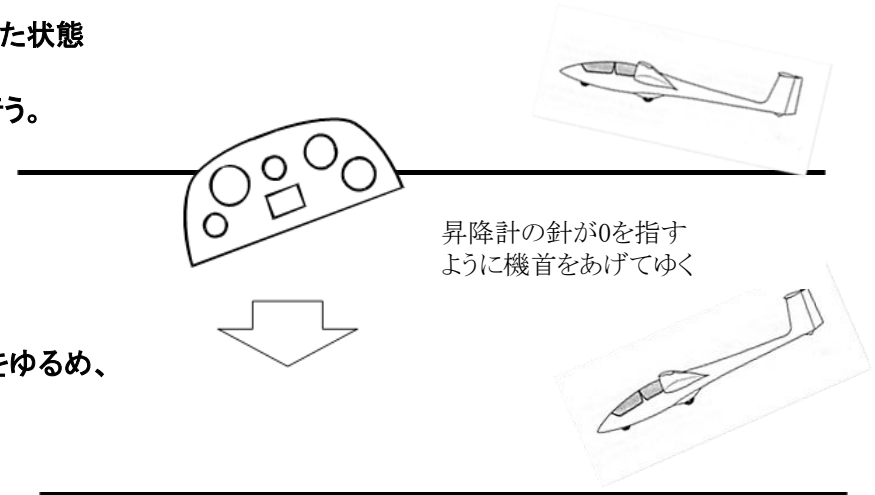
## 【注意点】

1. 課目終了時に最低安全高度以上になる高度で開始する。
2. 他機が下にいないことを確認する。
3. 速度が小さくなるにつれバンクが深くなりやすいので、エルロンとラダーを使い修正する。
1. 失速速度付近で大きく姿勢を崩さないように注意する。
2. 回復操作時、操縦桿を押しすぎると高度損失が大きくなる。
3. 回復操作時、増速により頭が上がりやすい。急な引き起こし操作を行うと、二次失速を起こしやすい。

1. バンクが水平にしてから機首を滑空姿勢にする。

## 【判定基準】

1. 的確な回復操作ができること。
2. 二次失速を起こさせないこと。
3. 著しく不安定な姿勢とならないこと。



# 9. 低速飛行(最小操縦速度による滑空)

## 【目的】

1. 操縦可能な最小速度で直線滑空と旋回を行う。
2. 失速速度に近い低速時の正しい姿勢、風きり音を体得し、失速に至らないようにする。

## 【実施要領】

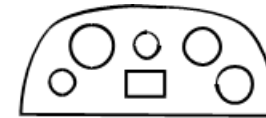
1. 空域の安全を確認する。
2. できるだけ遠くの正面に主目標をとり、横90度方向に副目標をとる。
3. 直線滑空の状態では速度を失速速度+5km/hにしてトリムをセットし、主目標に向けて滑空する。
4. 右または左90度方向の副目標にバンク20度以下の旋回を行い、いったん直線滑空する。
5. 主目標に向かいバンク20度以下の旋回を行う。
6. 通常滑空速度に戻し、トリムセットする。

## 【注意点】

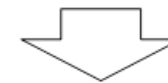
1. 滑空中は失速間際で、舵の利きが悪いので早めに小さな舵で修正を行う。
2. バンクを深くしたり、機体を滑らせると失速やスピンに入りやすい。
3. 誤って失速に陥った時は、課目を中止して滑空姿勢に回復する。
4. 最小沈下速度への移行、課目終了後の加速に時間がかかるので、課目を実施するのに広い空域が必要になる。

## 【判定基準】

1. 円滑で釣り合いのとれた操作であること。
2. 速度は+9キロメートル/時、-5キロメートル/時、針路は±10度、傾斜角は±10度以内の変化であること。
3. 失速させないこと。



通常の滑空姿勢 (90km/h)



最小操縦速度の滑空姿勢 (75km/h)

# 10. 急旋回

## 【目的】

1. ソアリングを想定し、大きなバンクでの操縦要領、操縦感覚を習得する。
2. 三舵の調和の取れた操縦方法、速度維持の要領、方向感覚を養う。
3. 注意分配能力の向上を図る。

## 【実施要領】

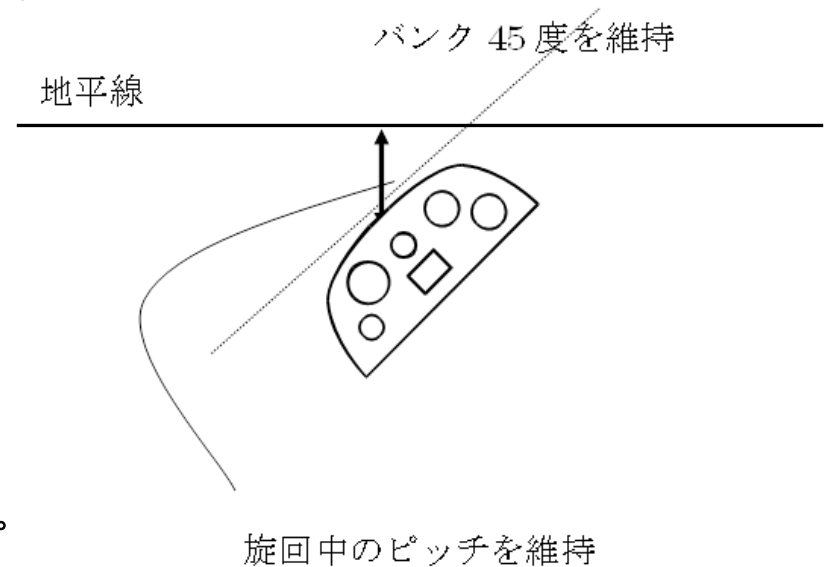
1. 空域の安全を確認する。
2. できるだけ遠くに地上目標物をとる。
3. 速度を45バンクの旋回における最小沈下速度とトリムをセットする。
4. 右または左360度旋回をバンク45度で行う。
5. 機首方位が停止させたい地上目標物の手前(バンク45度なら約45度手前)から停止操作を開始する。
6. 通常滑空速度に戻す。

## 【注意点】

1. エルロンとラダーの調和の不適切による内滑り、外滑りに気をつける。
2. 持続操作時の注意
  - 1) ピッチが不安定となり、速度管理が困難になるため、バンク時の地平線の見え方を確認する。
  - 2) バンクが深くなる。
  - 3) 安全確認をする余裕が無くなる。
3. 停止操作が遅れやすい。
4. 速度計に注意が集中して、対空警戒がおろそかになりやすい。
5. バンク角と失速速度、最小沈下速度との関係は  $1/V\cos(\text{旋回角度})$  で45度旋回の場合は1.19倍となる。

## 【判定基準】

1. 円滑で釣り合いのとれた操作であること。
2. 速度は±18km/h、停止時の針路は±10度以内の変化であること。
3. 傾斜角の維持が適切であること。





# 11. 最良滑空比速度による滑空

## 【目的】

1. 滑空機が巡航する際の上昇・下降気流に応じた滑空比が最良となる速度での直線滑空を行う。
2. クロスカントリーを想定したインターサーマル間を、大気の状態に対応した最良滑空速度で飛行し、その理論の理解と操作方法の習得をする。

## 【実施要領】

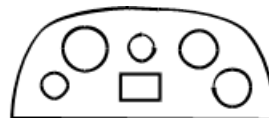
1. 昇降計で現在の大気の状態を確認する。
2. 大気の状態を想定してマクレディ・リングをセットする。
3. マクレディ・リングの指示に合わせて飛行速度をピッチの目安を主に用いて調整する。
4. 通常滑空姿勢へ戻す。

## 【注意点】

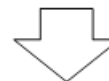
1. 速度を増した後の昇降計の値の変化を認識し、速度計や昇降計の指示を追いかけるような操作をしない。(オーバーコントロールにならないように気をつける。)
2. マクレディ・リングのセットは0又は1m/sセット程度でよい。

## 【判定基準】

1. 大気の状態に対応した適切な最良滑空比速度を選定できること。
2. 選定した速度から±9km/h以内の変化であること。



通常の滑空姿勢 (90km/h)



昇降計マイナス環境での滑空姿勢

## 12. 最小沈下速度による滑空(訓練科目)

### 【目的】

1. ソアリングで用いる最小沈下速度での操縦を行う。
2. また、その速度域での操舵感覚を習得する。

### 【実施要領】

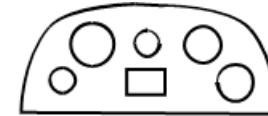
1. 空域の安全を確認する。
2. 前方に目標をとる。
3. 機首を上げ、最小沈下速度にし、トリムを設定する。
4. 姿勢が安定したら、機首を滑空姿勢に戻す。

### 【注意点】

1. 飛行重量における最小沈下速度で飛行する。(ASK21複座の場合75-80km/h)
2. 速度の調整は地平線を見てトリムを使う。速度計は確認程度に使用する。
3. 方向の維持にはエルロンとラダーを同時に使い、滑らないように注意する。
4. 方向の修正は、小さな旋回の要領で行う。わずかな方向の修正でも、初動、持続、停止の操作を必ず行う事により、常時舵を使うようなことが無くなる。

### 【判定基準】

1. 速度は+9km/h以内の変化であること。



最小沈下速度の滑空姿勢 (70km/h)

# 13. 地上目標を中心とした旋回(訓練科目)

## 【目的】

1. 地上目標を意識し、風の方向、強さに合わせ、目標から概ね等距離の飛行(航跡)を行う。

## 【実施要領】

1. 無風状態でバンク25度の航跡とするため、あらかじめ目標(エントリー目標、旋回点目標(パイロン))を設定し、半径約140mの円を作る。
2. 実施高度は人家のない場所を選び、終了時の最低安全高度を確保する。
3. 風上からエントリー目標に向かい、直前にハイ・ロール操作から旋回を開始
4. 目標の横で最大バンク、風に対して機首が90度クロスするポイントに向かってで通常バンクに戻し、180度ポイントに向かって徐々に最小にし、180度地点でバンクゼロ(ウイングレベル)、再び浅いバンクに入り、常に風上に偏流をとった状態、270度で通常バンクで通過、旋回開始ポイントへ向かって、ハイ・ロール操作でバンクを深め終了。

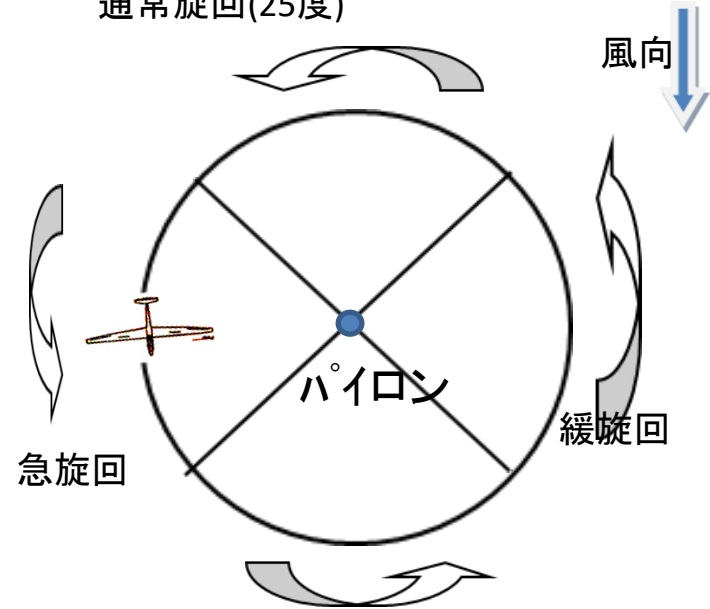
## 【注意事項】

1. エントリー高度があまり高いと地上目標と自機の相対的な動きが分かりにくい。
2. 風向に対する偏流は右の旋回角を変更する4ポイントの位置を風向に合わせてずらすことで対地旋回を維持する。

## 【判定基準】

1. 所定の経路を滑空できること。
2. 操作は柔軟円滑で、滑空機の操縦と地上の航跡の両方に対して注意分配が良くできること。
3. 極端な急旋回とならないこと。
4. 最低安全高度以下で飛行しないこと。

90Km/h 25度バンク旋回の半径は約140m  
通常旋回(25度)



通常旋回(25度)

風速の多小によって25度バンクと同じ旋回半径になる  
旋回角度の計算(-は向風)

風速 m/s	-8	-5	-3	0	3	5	8
機速 m/s	25	25	25	25	25	25	25
合計 m/s	17	20	22	25	28	30	33
旋回角度	12	17	20	25	30	34	39

# 14. ウインチ曳航不調緊急操作

## 【目的】

1. ウインチ不調や索切れなどの曳航不調によるリスクに備える。

## 【実施要領】

1. 出発前に曳航不調が発生したらどうするか、離脱高度別に方法を考える。
2. 場外着陸場の場所、大きさや難易度について事前に知っておく。
3. 曳航不調が発生したとき
  1. 機首を下げ滑空角に置いて、離脱。
  2. 離脱高度を確認 風向風速と高度により最良な方法を判断する。
  3. 20%程度増速して低高度での失速を避ける。
4. 旋回の場合、風下側に旋回し第4旋回が追い風になるのを避ける。

## 【注意点】

1. 旋回安全高度以下では旋回しない。  
(地上高で約100m)
2. 風速によって取るべき策が大きく変わる。

## 【判定基準】

異常時および緊急時の判断および操作が適切であること。

1. 迅速な離脱操作と高度判断
2. 適切な方法の選択
3. 落ち着いた安全な帰投操作

## ウインチ不調緊急措置判断表の例

	高度	60m	90m	120m	150m
風速	Calm	直進	直進	ターン	ターン
	強い	直進	直進	直進	ターン

## 場外(代替)着陸場の事前確認

# 15. 場外着陸

## 【目的】

1. クロスカントリーなどで場外着陸が必要になった時の対応を理解

## 【実施要領】

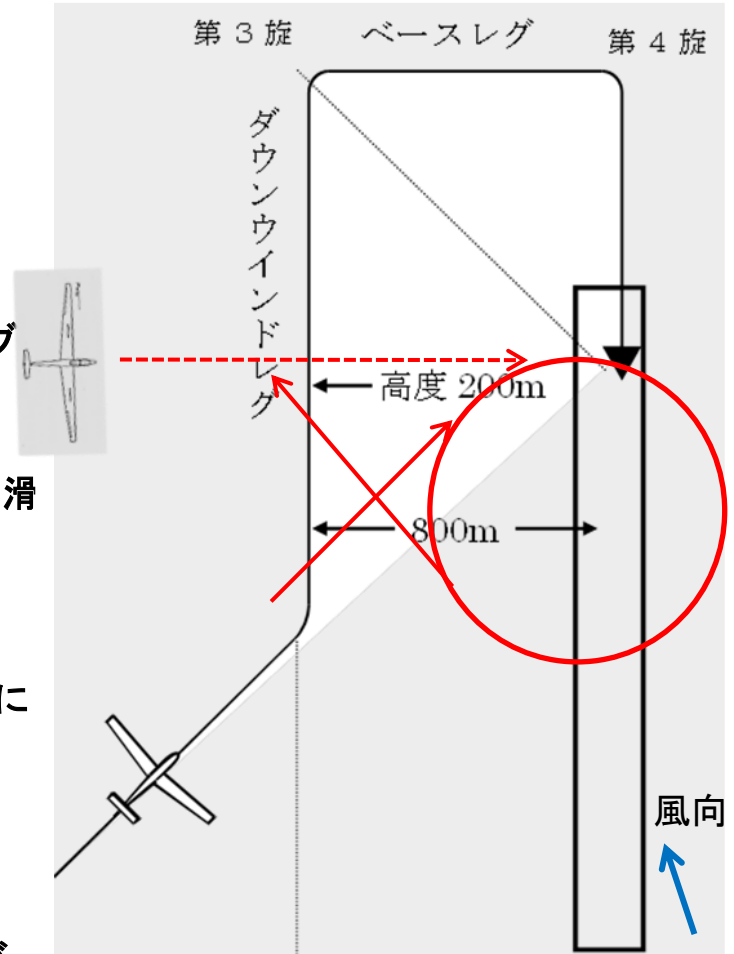
1. アウトランディングを決意(300m以上)したら無線で連絡
2. 上空から(オーバーヘッドアプローチも含め)で  
着陸予定地に人がいないこと、  
1W+4S : 風向、風速、大きさ、表面状態、周囲の状態、  
スロープを確認 (Wind, Size, Surface, Surrounding, Slope)
3. 進入方向を決定し、風下側のダウンウインドに入り、ベースレグを長くとり高めのパス角に調整する。
4. 必要に応じフォワードスリップを使用する。
5. 風と地形により、ストールランディング(悪気流時を除く)による滑走距離の低減も考慮する。

## 【注意事項】

1. 接地時のオーバースピード、背風の着陸。
2. 滑走路に対して横風成分がある時は風下側のダウンウインドに入る。
3. 心理的にパス角が過大、侵入速度過大。
4. 広いところであっても人がいる場合の注意が重要である。

## 【判定基準】

1. 場外着陸に適した地点が選定でき、場外着陸に必要な操作が行なわれること。
2. 場外着陸が可能な目測及び速度であること。
3. 背風着陸の操作について説明できること。



# 16.1 航空機曳航による通常離陸

## 【目的】

1. 安全な離陸操作を習得する。

## 【実施要領】

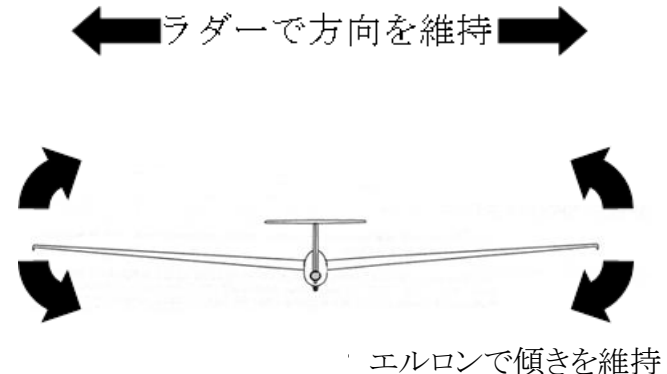
1. 地上滑走中はラダーで方向を維持する。
2. 地上滑走中はエルロンで翼の水平を保持する。
3. 70km/h付近で離陸の後、高度1~2mで曳航機の離陸を待つ。
4. 曳航機の離陸後、曳航機の上昇に遅れないように追従する。

## 【注意点】

1. グライダーの方が曳航機より先に離陸するので、高度1~2mの維持をするために下げ舵が必要になる。あまりグライダーが高くまで上昇すると曳航機の尾部を吊り上げてしまい曳航機が離陸できないので気をつける。
2. 地面付近を飛行中なので特にピッチ方向のオーバーコントロールに気をつける。
3. 曳航機の離陸後、その上昇に遅れないように追従しないと曳航機の後流に入ってしまうので気をつける。

## 【判定基準】

1. 適正な方向を概ね維持できる。
2. 適正な飛行速度が得られたときに浮上できる。
3. 速度超過、速度低下またはポーポイズに対して機を失せず適切な修正操作が行える。
4. 適正な航跡を概ね維持できる。



## 16.2 航空機曳航による横風離陸(参考)

### 【目的】

1. 横風状態での安全な離陸操作を習得する。

### 【実施要領】

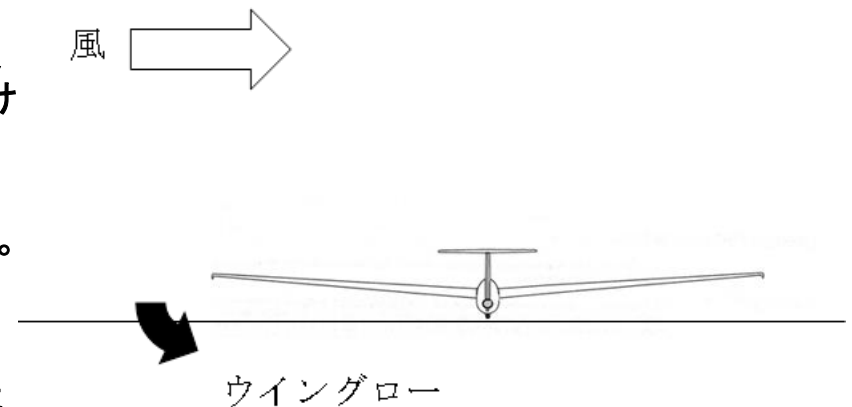
1. 方向維持はラダーで行う。
2. 地上滑走中は風に流されないようにウイングローをとる。
3. グライダーが離陸してもウイングローを保持する。その際グライダーが傾いている側に旋回しようとするので傾きと反対側のラダーを使い機首を曳航機にまっすぐ向ける。
4. 曳航機が離陸し、曳航機がウイングローから偏流操作に移ったら、通常の占位点(曳航機の真後ろ)に付ける。

### 【注意点】

1. 地上滑走中ウイングローをしっかりととり風下の翼端を落とさないように気をつける。
2. 地上滑走中は風見効果で機首が風上に向こうとすることでラダーを使い修正する。

### 【判定基準】

前課目に同じ



# 16.3 航空機曳航による飛行

## 【目的】

1. レベルトウでの直線追従、旋回追従、離脱を習得する。

## 【実施要領】

### 1. 直線追従

- 1) 占位点上下方向は曳航機の主翼前縁と地平線が重なって見える位置。
- 2) 占位点左右方向は曳航機の胴体の左右が同じに見える位置。

### 2. 旋回追従

- 1) 曳航機が旋回操作を始めたら、まずバンクを曳航機に合わせる。
- 2) 曳航機の軌跡を飛行するため、機軸を曳航機の旋回外側の翼端に向ける。
- 3) 占位点左右方向は曳航機の垂直尾翼が旋回外側の胴体に重なる位置。
- 4) 占位点上下方向は曳航機の主翼の中央が地平線と重なる位置。

3. 離脱予定高度または予定地点に近づいたら右上方の安全を確認する。

- 1) レベルトウの位置につける。
- 2) 離脱操作を行い、目視で曳航索が離脱したことを確認する。
- 3) 曳航機とのセパレーションをとるために右90度旋回を行い通常滑空速度にする。
- 4) 離脱後チェック STUF S:Scan T:Trim U:Undercarriage F:Flaps

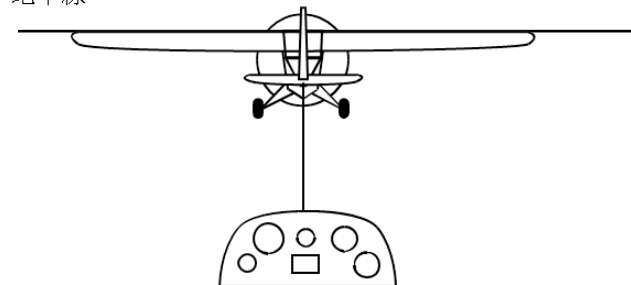
## 【注意点】

1. 追従中に占位点が高くなってしまったら、ゆっくり下げ舵を使って曳航索がたるまないように占位点を合わせる。急激な操作を行うと曳航索がたるむ。
2. 万一曳航索が極端にたるんでしまったら、ダイブブレーキを使い占位点を維持しグライダーの速度を減らして曳航索が張ってくるのを待つ。張る直前にダイブブレーキを閉じる。

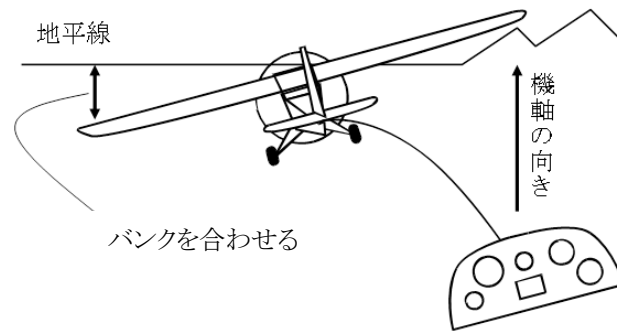
## 【判定基準】

1. 離陸時に曳航機より過度に高くないこと。
2. 適正な追従位置を維持できること。
3. 曳航索の張力を適正に保持して追従でき、たるみに対して、機を失わずに適切な修正操作が行えること。
4. 曳航索の離脱操作、離脱の目視による確認、空域の安全確認が行えること。
5. 曳航機との安全間隔が確保できること

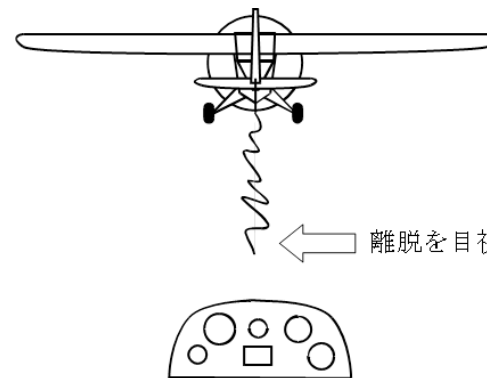
地平線



地平線



バンクを合わせる



離脱を目視で確認