

グライダーの飛ばしかた

1.3+



はじめまして

初めまして&お久しぶりです。

この本をお手に取っていただき、また買っていただきありがとうございます。

当書は動力機の解説本や解説サイトが多い中、滑空機:グライダーに関する物は少ないなど思い立ち上げたサイト、有明航空部 (<http://ariake-ac.com/>)での内容を本の形にした物になっております。内容だけ見たい方はほぼそちらでも見ることができます。随時更新予定です。

筆者は大学時代航空部にてグライダーの操縦経験があり、内容に大きく間違えている所は無いと思いますが、単独飛行 5 回で免許も取っていないひよっこなので、間違いを見つけれられた方のご連絡、ご指導していただけたらうれしく思います。

今回は過去の本+ペーパーを合わせた形です。既刊とペーパーをお持ちの方ご注意ください。新規は無料配布のペーパーの方となります。

この本を書くにあたって参考にさせていた書籍の作者の皆様 良い本をありがとうございます。書きながら私も勉強することが出来ました。今後はサイトの方の充実と共に本でも項目を増やし、更に詳細に行きたいと思っております。 グライダーに興味を持った、なんとなく航空部に入った人がパラパラと数時間読んで多少なりともフライトの力になれる本が出来たらいいなと思

ます。

グライダーは最高だぜ！

参考文献

この本を書くにあたっては

グライダーフライングハンドブック
風に聞け

日本学生航空連盟機関紙 方向舵

日本滑空協会機関紙 JSA info

教官から頂いた資料

を参考や図面を利用にさせていただいております

ありがとうございます。

また PULLTOP さんのゲーム

この大空に翼をひろげてのロゴと背景も利用させていただいております。

グライダーの飛ばし方 1.3+
2015年8月14日
有明航空部 おる

ariakeac@gmail.com

グライダーとは

グライダー 日本語だと滑空機

読んで字のごとく空を滑る飛行機で動力を持たないけれど、紙飛行機が飛ぶように空をゆっくりと滑るように飛ぶ。最近のグライダーは効率も良く 1m 降りる間に何 m 進めるか？を示す滑空比は練習用で 30 高性能機だと 60 にも達する。手を持ち上げて水平にながて 60~120m も飛ぶ紙飛行機だと思えば、どれだけ良く飛べるかと想像していただけるだろうか

グライダーは通常の飛行機より高度が落ちにくい性質を利用し、上昇気流を捕まえる事によって上昇し 5 時間を越える飛行、3000km を超える飛行を行うことができる。最高高度の記録は 15.000m とジェット旅客機よりも高い所へ行ったことすらある。

これらの飛行性能を引き出す為、グライダーは可能な限り軽く作る為に今日では FRP CFRP 製が大半を占める。

また大きな揚力を確保しつつ空気抵抗を減らす主翼は細長い物が使われ、全長 8m 程度の機体に対して単座機で 15m や 18m 複座機で 18~20m 高性能機では 30m 近くに達する物も存在する。

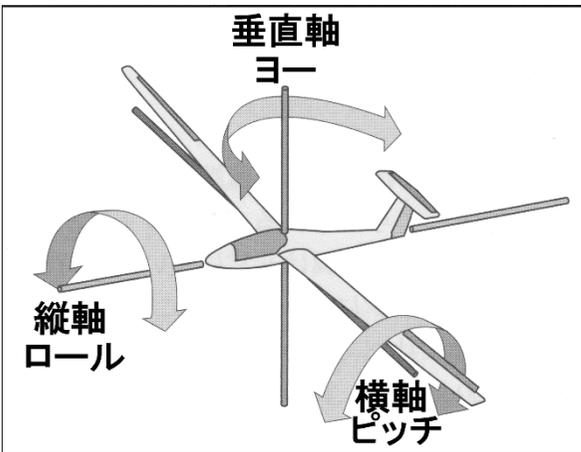
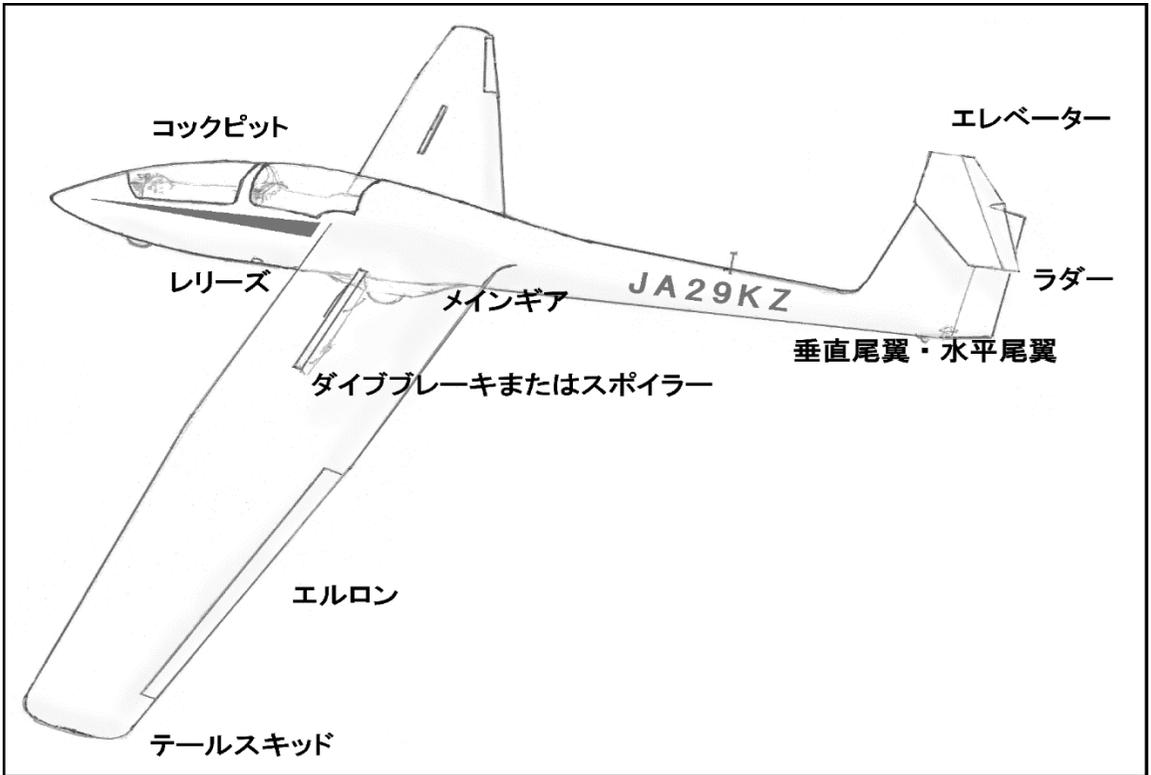
軽く細長く、華奢に見えるグライダーでも、上昇気流の種類によっては強い乱気流が近くに有ることが多く、そうでなくとも上昇気流、下降気流の入り始めには大きな負荷がかかるので動力付き航空機以上の耐荷重性があり、多くのグライダーで 6~7 G に耐えられる程頑丈に作られている。

それでも重量は軽く 200~300kg 台で、保管時多くの場合分解してハウストレーラーと呼ばれる物に格納する。

組立・分解は容易に出来るようにされており、補助器具を使えば大人 2-3 名で 10~20 分もあれば可能となっている。

パーツとしては水平尾翼と両主翼を取り外せる物が多い。

グライダーの構造 と 3つの軸



各部の説明

・コックピット 言わずと知れた操縦席
グライダーは一人か二人乗りで、前方が機長席となる

- ・エルロン ロール制御を担当
- ・エレベーター ピッチ制御を担当
- ・ラダー ヨー制御を担当
- ・ダイブブレーキ/スポイラー

グライダーはそのままで高度が落ちにくいので揚力を削り降下率を上げる。また空気抵抗を増大させて速度を抑える

- ・レリーズ 動力が無いグライダーを飛ばす為の曳航索を取り付ける場所。一般的にAT用 WT用の二つがあり、AT用は機首の少し下、WT用はコックピットの下に付いている
- ・メインギア 機体の重量を主に支える一番太いタイヤでノーズとテールにはタイヤ

かスキッド（ソリ）があり、この3つの内地地上ではメインとノーズかテールの2つで機体を支える。着陸時はメインだけの接地が望ましい 高性能機では格納できる。

・翼端スキッド グライダーの車輪は胴体の中心軸にしかない為着陸後速度がほぼ0になると水平を維持出来なくなり左右どちらかの主翼が地面についてしまう。その為主翼が直接地面に触れないようにする為のスキッドが付いている。主翼の先端を多少下にまげてスキッドとするもの、主翼の下にスキッドを別に取り付けるものの2通りが主流

滑空場

飛行機、グライダーを飛ばすにあたって機体とセットで無くてはならないのが飛行場・滑空場である。日本では主にグライダー専用の滑空場での飛行が行われており、その数は30程に上り、他と混じり使われている飛行場を含めるとおよそ40と馴染みが薄いけど意外と多くあることが分かる。グライダーの飛行は有視界飛行方式(VFR)であり、頭の中に周辺の地図・目標物を覚えられないといけない

滑走路

グライダー専用の滑空場は国内では河川敷にあることが多く、またほぼ全てが草地のグラスランウェイであり、年に何度も何度も草刈をする 全長は1000m前後程度あるが、グライダーの離着陸に必要な距離は通常200mもあれば十分なので、離陸も着陸も滑走路のどちらかの端だけで行われる 残りはウインチ曳航時の索の長さを確保し

離脱高度を高くするため、飛行機曳航時の曳航機の離陸距離や高度をある程度上げるまでの空間の確保及び百が一、索が切れた時安全に着陸する為にある。

Iハン

着陸位置を示す為に幅50cm長さ3m程の白い布 Iハン2枚を5m程の間隔で置く 更に前60mの所に置く場合もある

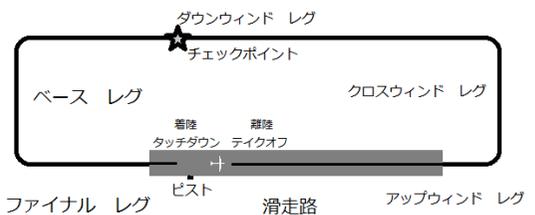
吹流し

離着陸時の風向風速確認用に吹流しを設置してある。出発時確認しやすいように出発点の斜め前方に置く。

ピスト

滑空場での管制塔のような場所で折りたたみの机と無線機と離着陸の記録を付けるノートやファイルと風速計程度のシンプルな物が多いが、木曽川のように専用の小さなトレーラーハウスを用いる場合もある 無線機はグライダー専用無線26.34MHzと場合によって各滑空場のフライトサービスマニュアル（航空用VHF）の2種類を使う

場周経路



レグの詳細は wiki をどうぞ

通常各滑空場にはこの様な場周経路が設定されており、ベースレグ、ダウンウィングレグは滑走路から600~1000m程度の距離で設定されている。それぞれのポイントとなる地上目標物とそこからの滑走路の見え方と高度を最初の数回である程度覚える必

要がある。

・チェックポイント

ダウンウィンドレグ上チェックポイントの横の地点で場周経路から外れて飛んでいても着陸前はここの地点までに場周経路に乗り、ピストへ連絡する。無線が壊れている時は翼を振る所。垂直尾翼とかのマークにより所属が判別しやすく管制がしやすい。

また吹流しも見やすい場所

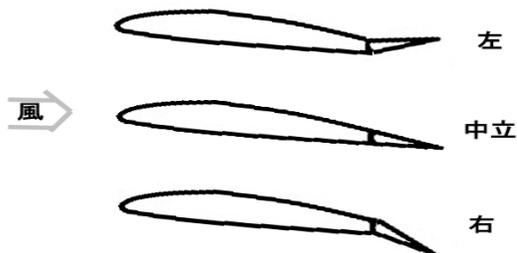
操縦方法

エレベーター

操縦桿を前後に動かす。手前に引くと機首が上を向き、奥に押すと機首が下がる。水平飛行中速度をあまりだしていない場合は倒し続けると変化を続ける訳では無く、引くと速度が下がり、奥だと速度が上がってそこで均等してそれ以上変化をしない。

エルロン

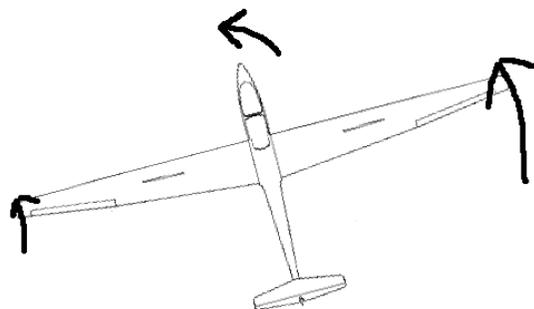
操縦桿を左右に傾ける。左に倒すと機体は左に傾き、右に倒すと右に傾く。それと同時に傾けたのとは反対側に機首が振れる。これは、例えば左に傾けたとき、左側のエルロンは上に動き、右側のエルロンは下に動いた結果左側の抵抗が減り右側の抵抗が増える為



ラダー

ラダーペダル踏む、左側を踏むと機首が左

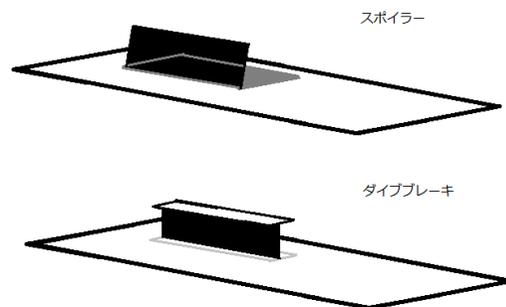
に向き、右を踏むと右を向く。それと同時に踏んだ側に期待が傾く。これは向きが変わる時に反対側の羽の方が早く動き、揚力が大きくなる為



ダイブブレーキ/スポイラー

操縦席左側にあるレバーを手前に引くとロック解除、開く 押し込むと閉じてロックする。ロック機構は離陸上昇中に不意に開き、気流の吸出し効果で開くのを防ぐ為に有る。

開く量を増やすほど揚力が低下し沈下率が増し、同じピッチでの速度低下が起こる。スポイラーも同様の操作方法だが構造が異なり高速域では重くなりやすい



飛行

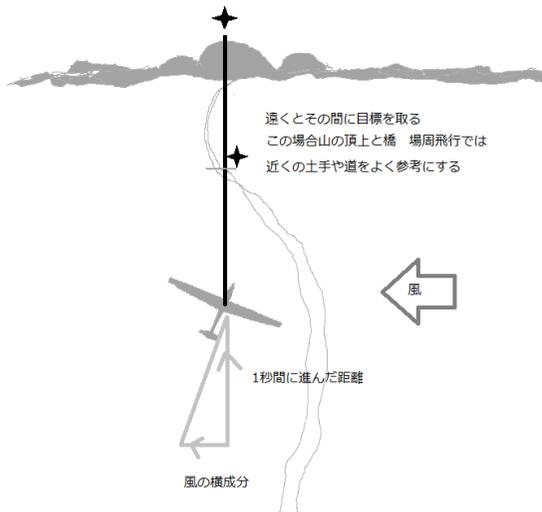
直線滑空

要するにまっすぐ飛ぶ。計器版の枠と水平線の間隔を一定に保つ用にエレベーターを

操作し、機体が傾いたら直すようエルロンとラダーを操作する。ほぼ水平や緩い旋回を維持するときは操縦桿を動かすというよりも少し力を加えるぐらいで十分機体は反応する。

次に目標に向かってまっすぐ飛ぶ

近くと遠くの直線上2点の目標を決めてその2つの関係が変わらないように飛んで行く。まっすぐ飛んでいるつもりでも横に流がされていくだろう。風に流されているからだ。この時緩い旋回をして風上に機首をふってあげれば、まっすぐ目標に向かって飛べる。



旋回

まず旋回しようとする方向に他の飛行機が居ないか対空警戒をしよう。そしたら操縦桿を曲がりたい方向に傾け、同時にラダーも踏む。そうすると機体がバンクし旋回を始める。機首が下がるので旋回前と同じピッチになるように少し操縦桿を手前に引こう。

ウールヤーンをみてまっすぐではなかったら、矢印の示す方のラダーをまっすぐにな

るように踏もう。まっすぐになって、ピッチも傾きも一定に保てたら綺麗な旋回だ。旋回を止める時は止めたい方向の手前からバンクを戻す。つまり操縦桿を反対側に傾けラダーも逆側を踏む。

最初の頃の浅い15度バンクとかの旋回では舵を動かす量は少なく、優しく、で十分反応してくれる。足りないと思った場合だけ

少しずつ増やしていく。大きく動かすと舵の動きに機体は瞬時に反応しないので自分の操縦で機体の安定を乱してしまう。

着陸

ずっと飛んでいる分けにも行かないので着陸は重要だ。グライダーは着陸のやり直しが出来ないし、高度が低いと滑走路まで届かない事があるので、高度に余裕を持って着陸する。

場周経路のチェックポイントで、滑走路に対し+150~180mで通過する。

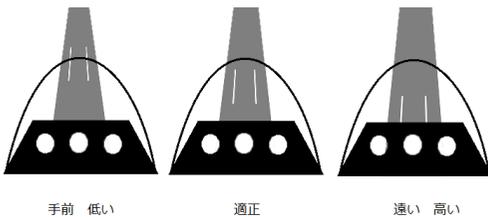
後ろ45度位に滑走路が見えたところで第三旋回。ベースレグで滑走路のIハンを見て滑走路の延長線上の手前で旋回を始めて滑走路の中心軸線の延長に合うように第四旋回。タイミングとバンクの取り方が上手くいっていればここで軸線に乗っているが乗っていない場合Iハン目指して飛んでいくのではなく、軸に乗るように緩いS字の旋回をして軸に乗せる。

一番難しい所だ



ダイブブレーキのロックを解除

Iハンの見える位置の変化に合わせてダイブブレーキの開き方を変えて降下率を変えることによって、着陸地点を変える。コックピットから見てIハンが動かない時は適正 遠ざかる・上に動いて見える時は接地点が手前。近づく下の下がる時は奥になる



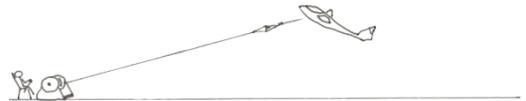
対地高度 10m 辺りから徐々に機首を上げて、速度と沈下率を減らす これを引き起こしと言う。理想としては沈下率 0、失速速度ぎりぎりまで接地出来るといい 沈下率が大きすぎるとハードランディングで機体の損傷や怪我に繋がる 引き起こしが早すぎても空中で失速速度になってしまいハードランディングになる一

離陸

グライダーの離陸方法は複数あるのでその中のウインチ曳航 WT 飛行機曳航 AT 自動車曳航 ゴム索曳航について解説する

また全てに共通してグライダーは車輪が中心軸にしかないので、離陸時は人が翼端を持って機体を水平にし、速度がついてグライダーが安定するまで翼端を持ったまま走る人が必要になる。

ウインチ曳航



1000m 前後の索をグライダーに取り付け強力なウインチで巻きとって凧揚げの様にグライダーを飛ばす。日本国内での主流で安く (1 回数数百円) 比較的高く (地上 400 ~ 600m) まで飛ばす事ができる方法 長い索の先に切り離れた後落下速度を抑えるパラシュート

万が一切り離せない場合最大離陸重量の 1.5 倍程で切れるヒューズ その先に端索と呼ばれる索にゴムチューブを巻いて機体に傷つけない、地上で巻き込まないようにしたものから構成されている。

索が長くウインチ側からでは機体側の様子がわからないのでウインチマン・パイロット・ピストの連携が必要

飛行機曳航



動力のある軽飛行機やモーターグライダーに上空まで持って行ってもらう方法

費用が一番高いがより高い所や山岳飛行の場合など上昇気流が有る所まで連れて行ってもらう事も可能

プロペラ後流の上を飛ぶのをハイトゥ下を飛ぶのをロウトゥと呼ぶ あまり上下左右にブレると引っ張ってくれる飛行機の操縦に問題を起こし最悪墜落してしまうのでグライダーのパイロットには編隊飛行の技術が要求される

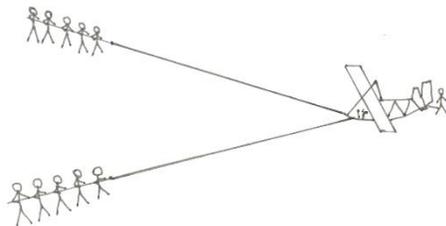
曳航中曳航機とグライダーでの通信の機体の振り方が決められていて無線が使えなくてもやり取りができるよう工夫されている また離脱後の衝突防止の為、曳航機は左へ、グライダーは右へ旋回することになっている。

自動車曳航



凧を紐巻きとって揚げるのではなく、走って揚げるように、車に索を取り付けて引っ張って離陸させる方法

ゴム索曳航



グライダーに長いゴムを取り付け、グライダーを地上と紐で固定しそれを人力で引っ張り伸ばした所で紐を放しパチンコの様にグライダーを飛ばす方法。軽い昔のオープングライダー プライマリーなどで使われていたが、今日ではほとんど使われなくなった。

V字型に引っ張る物、1本でまっすぐ引っ張るものやグライダーの固定方法で数通りある。

飛行機曳航での離陸

離陸後の飛行経路や離脱高度等のプラン、発行手順や合図の出し方、及び非常時の手段を曳航機のパイロットと相談し決める。

機体の点検が終わったのちに地上クルーに曳航索を取り付けてもらう。

双方の準備が整ったら前方、上空の安全確認を行い、曳航機が微速前進や索の巻取りを行って索のたるみを取る。索のたるみが取れたら地上クルーは曳航機に対し出発の合図を送る。

離陸滑走が開始したらエルロンではなくグライダーで進路を維持するよう操縦する。通常グライダーの方が曳航機よりも低い速度で離陸するので、離陸したら曳航機が離陸する

まで1~1.5mの高度を保つように飛行する。この時横風がある場合は流されないように風上にクラブを取り、滑走路中心線上を飛ぶ、曳航機を横に引っ張らないように注意する。

上昇

離陸後上昇中は曳航機の後方に付くが、真後ろだと曳航機の後方乱気流に巻き込まれるので、後流の上を飛ぶハイ・トウか下を飛ぶロウ・トウを選択する。

一般的には旋回をしやすく、索が切れた場合に安全を確保しやすいハイ・トウを選択する。ロウ・トウは曳航機を見やすいが索が切れた場合の危険性が高くなる。クロスカントリーや水平飛行において使われる。

水平飛行での曳航中ハイ・トウを選択欠点としては、曳航機の乱流が殆ど水平となり、曳航機より高い位置に居なければいけないが、この時機首越しに曳航機が見えにくくなる。見ようとして操縦桿を押し、機首を下げると曳航機に向かって加速することになる。

旋回

上昇しながらの旋回はハイ・トウで浅いバンク角によって行う。グライダー側は曳航機と同じバンク角になるよう操縦し、機首を曳航機の外側主翼端に向くように調整する。これにより曳航機と同じ経路を飛ぶことができる。

曳航機より深いバンク角を取るとグライダー側の移動距離が短くなり索がたるみ、速度が低下し、相対的な高度が落ちる。

緩みが小さいうちにバンク角を浅くして回復する必要がある。

修正が遅れた場合沈下と速度低下により曳航機より離れ、緩んだ索が急に張ることとなり、索切れや両機に損傷が発生することになる。

反対にバンク角が浅い場合曳航機より移動距離が長くなり速度が上がり上昇する。この場合はバンク角を深くしてバンク角を揃えれば自然と同じ旋回半径となり速度も戻る修正が遅れると曳航機のエレベータ・ラダーのコントロール性が低下し、場合によってコントロールを失う。

離脱

周辺に他の航空機がない事を確認し、レリーズを引いて曳航索を離脱する。

離脱を確認したら右に90度旋回しまっすぐ飛行する。曳航機側は左へと旋回することにより最短時間で距離をなるべく開ける。

上昇気流

動力が無いグライダーも5時間とか人と天候によっては飛ぶ事ができる。これは上に向かって吹く風、上昇気流を捕まえて失う以上の高度を稼ぐからだ。グライダーは無風時1秒間に0.5~1m降下するが、その降下速度以上の上昇気流が吹けば高度があがる。グライダーが主に使う上昇気流の内は・サーマル(熱上昇気流)・リッジスロープリフト(斜面上昇風)・ウェーブ(山岳波)の3種類を紹介する

サーマル

場所を比較的問わずに発生するのがサーマル。原理は温まった空気は上昇する、ただそれだけだ。ただし建物や大きな木、工場等があるとそれを核として強いグライダーが上昇出来るだけのサーマルに成長する。サーマルの頂上付近では積雲が発生することが多く見つけやすい。ただ積雲のすべての下にあるわけではなく、成長中のものだけで、消滅段階にあるものは下降気流になっていることがあるので雲を見極めることが必要だ。鳶とかがくるくる回りながら飛んでいる時にはこれに乗って飛んでいる。

リッジリフト スロープリフト

山や丘等である程度（1km以上）の幅がある斜面に風が当たって、それが上に向かう風となるもの。最大高さはリッジ高さの2～3倍となる。風は上よりも横に行きやすい性質を持つ為有る程度の幅のある斜面が必要。斜面へ向かって一定の風が吹き続ける場所でなら容易に捕まえられるが山の稜線を超えると下降気流となったり、崖の様な急斜面では斜面付近では渦状の風が発生するので注意しないとイケない。

ウェーブ

風と大気が安定している時にしばしば山やリッジの風下に発生する

川に石を投げ入れた時に波紋が徐々に広がりながら弱くなるように、風下で風の波が弱くなりながら広がる。この波が上空にも伝わりグライダーの高度記録である

15460mを打ち立てている

ウェーブの気流は通常かなりスムーズだ

が、ウェーブの下は乱気流であり各ウェーブの峰の下のロール状の気流では中程度～激しい乱気流で稀に極端に強い乱気流となりグライダーを破壊する場合もある

グランドスタッフ

グライダーはエンジン無し、タイヤは真ん中だけなので勿論パイロット一人だけでは飛ばす事は出来ない。そこで地上でグライダーの運用を支える人達の事をグランドスタッフと呼ぶ

グランドスタッフは主にウィンチ・リト・ピストの専門職と機体回りの世話をするグランドクルーに分けられる

・ウィンチ

ウィンチ曳航において、ウィンチの操作を担当する人。準備よしの合図がピストから出され、機体を水平に保たれたらゆっくりとウィンチを巻き取り始め、出発の合図で一気に巻き取り機体を空に舞わせる。

その後機体と連絡を取り合いながら最適な上昇速度を出せる様に調整しつつ切り離しまで機体を安全に飛ばす。

切り離した後は索をウィンチ前に落とせるように、索に付てるパラシュートとバランスを取りつつ素早く巻き取り、次の発航に備える。

・リトリブ / リト

ウインチ側に落ちた索を発行点までに持って来る。また2連以上のウインチでは使った索を次の索と絡まない様に脇によけ端索やパラシュートを素早くたたむ仕事も行う。発行点まで引っ張る時は単連の場合一直線に、2連以上は弧を描くようにし絡まり防止をする



ウインチ・リトは筆者が担当したことが無いので余り詳細について書けていない事をお詫びします

・ピスト

一般の飛行場では管制塔に相当する仕事を担当する。グライダーに索が取り付けられ、「準備よし」の合図が出されたら、前方・上空近隣での離陸曳航が無い事を確認しウインチに準備よしの連絡を行う。索が引っ張られ、機体が少し動いたら出発の合図を送る。この間、人や車両の進入が無いかも見張る。また、2連以上のウインチでは他の索が動いていないかも見張る。

離陸したらグライダーを切り離した曳航索が滑空場内に落ちる様に滑走路延長線上～風上側を飛ぶように案内をし、索が切り離されたら離脱を確認しそれをパイロットに伝える。

なお準備よし、出発の合図はパイロットがウインチ・ピスト双方に無線で伝える滑空場もある(例 木曾川)

着陸機に対しては滑走路の空き具合により着陸してほしい着陸帯に対しランウェイ*

*クリア等と伝える 離陸と着陸が重なりそうになった場合は着陸が最優先となる 離着陸時以外は飛行中の機体を監視する。

・ディスパッチ

ピストの補佐として誰が、どの機体で飛行し、離陸時間 離脱高度 着陸時間を記録し、地上での機体移動(特に滑走路脇の駐機場)の指示を行う

・グランドクルー

機体回りやその他諸々の仕事をする

機体押し グライダーの地上での移動は基本人力でグライダーを押したり引いたりする仕事 航空機としては軽いグライダーでも複座機の空虚重量は300kg前後はあるので、タイヤが付いていても一人だと結構(かなり)重い。押す場所は主翼前縁付け根付近ノーズ 引っ張る時はシートベルト・操縦席の枠 機体に取り付けた索

・索取り リトが持ってきた曳航索をリトから取り外す リトは停止した後一旦緩める為にバックするので、それが停止してから索を取りにかかり、全て外したらリトに外したことを伝え、最初の曳航索以外は滑走路外へ(少なくとも翼端持ちが移動する範囲には無いように)移動させる。索はパラシュートや端索が外された状態でのリト上に乗せられて戻ってくるので、リトが滑走路外に移動したらそれを下す。

その後パラシュートと端索を綺麗に畳み、パラシュートは索に取り付ける。

・**索出し・索付け** ウインチの帕特ライトが点いていない事を確認し、索を機体前まで移動させる。この時なるべくまっすぐになる様に一度反対側に 5~10m 程オーバーさせてから、機体正面に移動させる。

機体の WT 用レリーズに端索を取り付け索まで引き伸ばし、ヒューズの色を確認する。キャノピーが閉じ、パイロットの合図が出たら索に取り付け、端索・パラシュートがまっすぐ、接合部の金具に遊びが無いよう索を引っ張る。そして各接合部が正しく繋がっているかを確認し、パイロットに索付けよしの合図を出し、速やかに進路を開ける。

・**翼端** 地上移動時や離陸時機体を水平に保つように保持をする。地上移動時はグライダー全体の移動速度より遅く移動させる。停止して持っていればグライダーは持っている側を中心に曲がり、走れば反対側に回る。離陸時は機体左側に立ち、準備が整うまで風上側の翼を下げた状態で待機する。すぐ隣に着陸機がある場合は着陸機がある方の翼を下げる。索が取り付けられ、パイロットが準備よしの合図を出したら、前方、上空 風周辺のトラフィックを確認し、問題が無ければ準備良しの掛け声と共に機体を水平にする。離陸滑走が開始したら機体の上下方向だけ支えて、支えられる限り走って支える。もし索の緩みや外れ、滑走路内への人や車両の進入を見つけたら大声で中止を伝える。

他に昼休憩時の簡易係留。キャノピーカバーかけ、昼食の準備などもグランドクルーの仕事である。空き時間も機体を地上から見張

ったり、前の飛行の反省、次の飛行の予習をする。

無紗 朝の準備

・機体回り

グライダーの組み立てや係留を解き、ターポリンを外す

セームアップ グライダー表面の水拭き清掃をして空気抵抗を減らす。汚れでの塗装劣化を防ぐ。同時に外板に損傷が無いかも点検する。

朝点検 機体組み立て時の各接合部が正しく付いているか、計器類、バッテリー、無線機、静圧孔 動圧孔 ベンチュリー管に異物がないか、タイヤ空気圧 動作部の潤滑油 (グリス) 損傷等をチェックリストに従い確認していく。動力の無いグライダーでも 2-30 分はかかる。

・**ピスト** ピスト機に無線機を設置、アンテナポールを立てる

グラスランウェイの場合出発に良さそうな所を選び石灰でマークを書き、パラシュートを並べる。着陸地点に I ハンを並べる。ウインチ・リトと無線のテストをする。吹き流しを設置する。

航空局に飛行の届け出と現在出されているフライトプランを確認する。場所によっては自衛隊の訓練予定を聞き、飛行申請を出す。

・ウインチ・リト

ウインチのカバーを外しての点検や操作席の立ち上げ（通常折りたたみである）
索を引き出してリトに繋いだり、各部にグリスを差す アースを地面に打ち込む
ピストと無線テストを行い、索を出発点まで持っていく

索点検 全長 1000～15000m になる索に損傷が無い、繋ぎ合わせた所に緩みや問題が無い、引き延ばされて細くなっていないか？を 25 回毎に点検をする。

ウェスで索を包んでずっと持ちながら歩いて、つかかりが無いか調べる。

索を繋ぎ合わせている前後ではノギスを使って直径を計り、規定値以上かを見る。

問題がある場合はその前後で索を切り繋ぎ合わせる。

鋼索の場合

大きなカッターで切り、銅パイに索を入れ、ニコプレで 4 カ所、ウインチ側から止める。
テンションが均等にかかる様に 1 カ所毎にニコプレの上下を入れ替える

ダイニーマの場合

手芸店で買える裁鋏で数本ずつ減る様に切る。大き目の糸通しで機体側の索をウインチ側の索の中空部分に通す

撤収

・機体回り

無線のバッテリーを外し、忘れ物が無いかを確認したら機体をばらしてハウストレーラーに格納またはターポリンをかけて係留する。

この時静圧孔 動圧孔 ベンチュリー管を塞ぎ、虫等が入らない様にする。

・ピスト回り

I ハン 吹き流しの回収 無線機や机を片付け、航空局に飛行終了を知らせる。日没後 30 分までに連絡をしないと遭難状態とされる（不確実の段階・滑空場の運行責任者に連絡が来るけど、同時に RCC 救難調整本部にも情報が行く）

ウインチ・リト

出発点に持ってきた全ての索を使い終わっていれば、索を最後まで巻き取り、固定しウインチ操作席を格納してターポリンをかける

索を全て使えなかった場合は 1 本ずつ逆リトを行い、その後撤収する



グライダーパート考察

オタク界のグライダー知名度向上に大いに役立ってくださったこの作品。勝手にグライダー界を代表して PULLTOP 様にお礼申し上げます。この作品は学生が雲の回廊モーニンググローリーを渡ろうと自力でグライダーを作って挑戦するお話です。まだプレイしていない人は是非買しましょう。

① 最初に作ったグライダー

これは見る人が見れば一発で分かる傑作クラブクラスグライダー ASK-21 がモデルだと思われます。初期の練習からアクロバットにクロスカントリーまでと実に汎用性が高く、失速もスピンもしにくいファーストソロでも安心して飛べる良い機体です。

主要諸元

全長:8.35m 全幅:17.0m 全高:1.55m

空虚重量:360kg 最大離陸重量:600kg

超過禁止速度:280km/h

最良滑空比速度:90km/h

最小沈下率:0.65 m/s

最良滑空比: 34:1

② ウインチ

TOST 社製 2 連ウインチ これもグライダー界ではよく使われるものです

③ リトリブ

ゲーム内で一切描写がないのがこれ

グライダーを飛ばした後の索はウインチ近くに落ちるのでそれをグライダーの発行点まで 1000m 程引っ張って来なければいけないのにその方法が謎

④ 2 機目のグライダー

V テールと鳥の様な複雑な形の主翼が特徴的な 2 機目のグライダー ベース機はほぼ無さそうなオリジナル機。しいて言えば Duo Discus とシーラス V を足して 2 で割った感じがするかなぐらい 1 機目の修理、改良機扱いだが原型が見当たらない。天音ちゃんの流体設計で多少向上させてのそこからの推定諸元

全長:8.7m 全幅:20~22m 全高:1.6m

空虚重量:400kg 最大離陸重量:700kg

最良滑空比速度:90km/h

失速速度:74km/h

最小沈下速度 79km/s

最小沈下率:0.54m/s

最良滑空比 50:1

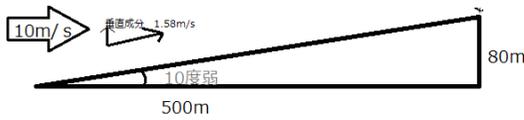
重量は増加しているが滑空比と最小沈下率が共に向上しており、朝の弱いサーマルでも上昇しやすく、また遠くまで飛べる用になっている

⑤ ゴム索曳航+リッジリフト離陸

物語の最後でのグライダー離陸方法 湖沿いの丘の上からゴム索で離陸平地なら離陸出来るかも怪しい所を丘の斜面を利用し克服している。

まず湖を 0m とした場合の丘の標高と湖までの距離を目算で 80m (2 MW 級風車の中心軸高さ)、500m とする

当日の風速を湖からの風 10m とする。



離陸 風のアシストを受け対地速度 11m/s
対気速度 75.6km/h

この後機首を抑え直ぐに加速し最良滑空比
速度対気 90km/h25m/s 対地 15m/s で湖に
到達するまで 33.3 秒で 16.7m を失い

63.3m。風のリッジリフトが 1.58m/s33.3s
で 52.6m 差し引き 35.9m のプラスで湖面上
115.9m

20 度バンク 180 度旋回 所要時間 10 秒で
5m を失い 110.9m

最小沈下速度付近の 22m/s 対地 32m/s で
15.6 秒 16.1m 獲得 127m

離陸地点からは 47m 上空に到達する。

ここでサイリウムを持った人が並んだ道が
丘に対し斜めで 1200m とした場合
丘を登るのに 50 秒となり 52m 獲得で

162.9m 離陸地点からは 83m 上空

この程度の高度では十分とはとても言えないが、まあ無事に離陸出来たと言える範囲になる。また秘密基地は風車の丘の最高地点ではなさそうなので、最大 150m 程の高さがあれば、リフトはその 2~3 倍 300m~450 程の高さに到達することが出来る。

ここから学校裏山の月映山まで 5km として 100m 失い 300m。月映山ウェーブ下方の乱流域で上昇成分を掴み、月映山のスロープリフトからウェーブに乗り移り 2000m というなかなか行くのが難しい高度のモーニンググローリーに乗り移った。

モーニンググローリー

一般的な筋雲と混同されやすいが、進行波が温度逆転（通常上空に行くほど温度が下がるが逆に上に行くほど温度が上がる層が発生することが有る）のある空気の中を進んでいく 波の頂点付近に発生するローター雲以外の所では気流は安定している物でソリトン波と呼ばれる。この時目に見えるローター雲が現れるとモーニンググローリーと呼ばれる。

その条件を全て満たす事が多いのはオーストラリアのカーペンタリア湾だけで、乾季の終わり、9-10 月に発生する。ゲーム内では夏の終わりとして紹介されているが、オーストラリアの 9-10 月は日本の 3-4 関東では乾季の終わりであり、冬の終わりの時期にあたるが無視しよう

他の条件の気温が低い ソリトン波の元となる高気圧が来る、前日の夕焼けが紫色に染まる 冷えたグラスに水滴が付くなどは合っている。

これを風ヶ浦のモーニンググローリーに当てはめて考えると、夏の終わり、太平洋高気圧が弱くなり、北~西の気温の低い高気圧が風ヶ浦より西側まで張り出し気温が落ち湿度が上がって夕日が紫色になる。

夜に地表面が冷えてサーマルが無くなり空気が安定する

朝に寒冷前線が風ヶ浦に到達し

地表付近は気温が低いが上空はまだ夏の空気が残り逆転層が発生する

更に月映山のウェーブが引き金でソリトン波が生まれ、この波よりモーニンググローリーが生まれる。またはウェーブのローター

一雲自体がモーニンググローリーの渦となっているのかもしれない。

前回のモーニンググローリーが現れたのが26年前というのは、逆転層が朝に発生と湿度の条件（低いと雲が生まれず、高いと空全体が雲に覆われる）。それと月映山に対する低気圧の進行方向や風向の条件が非常にシビアで、その条件を満たす事がそれだけ少ないという事だろう。むしろ26年間隔でその条件を満たせた事すら凄い事だと思う。

前回のモーニンググローリーでソアリング部の先輩が飛行機曳航でモーニンググローリーを目指していたが、これは至極当然で、ウェーブも発生条件が多少厳しいし一生に一度あるかないかのチャンスを確実に物にするには飛行機曳航が確実。コンピュータシミュレーション技術の進歩で月映山ウェーブが風ヶ浦モーニンググローリーと関係あるとわかったからこそ実現出来た方法と言える。



2020 東京オリンピックにもしグライダー競技があったら

幻で終わった 1940 年の東京オリンピックでは、グライダー競技の実施が予定されていて、その時に使われるグライダー オリンピア（オリンピアマイゼ）の設計図が去年見つかったのがニュースになったり※1、2020 年の東京オリンピック開催が決まり、全日本学生グライダー選手権大会で優勝者に内閣総理大臣杯が贈られることになりました。

この東京オリンピックとグライダーで何か書けないかと思い、2020 年東京オリンピックでもしグライダー競技があったら？を書く事にしました。

就職をし、調べる時間が少なかったので中途半端な内容かもしれないですが、読んでいただけると幸いです。

グライダー競技とは

グライダーでの競技は大別して 2 つあり、一つが一定コースをいかに早く回るかを競う速度競技。そしてもう一つが操縦技量を競うアクロバット競技です。

速度競技ではグライダーの全幅等でクラス分けされており、一般的に 15m 18m オープン（オリンピック）の 4 クラスがあります。

15m 18m は文字通り横幅制限がそれぞれの長さで、それ以下の機体しか参加できません。

オープンは無制限のクラスです。そして開催される事は稀ですが、オリンピッククラスは全機指定された同一機種によって行うものでこのクラス向けに開発されたグライダーとしては古くはオリンピア、近年では PW-5 があげられます。

競技内容としては指定された旋回点(チェックポイント)を全て回り、いかに早く飛べるかを競います。通常 1～2 週間連続で開催し毎日飛行順を変え公平になるようにしています

日毎の順位でポイントが決まり、その総合ポイントで大会の優勝者が決まります。旋回点を直線で結んだ距離がタスクとなり、学生の大会でも 20 km 以上 世界大会では 100、300、500 km 辺りが標準となります。マラソンと異なり大会毎に距離は異なり、同一大会内でも日によって旋回点も距離も変わることがあります。

アクロバット競技は筆者の知識や手元資料が乏しいですが、難易度と完成度を競うグライダーで行う体操競技の様なもので FOX 等のアクロバット用グライダーを用いて行われる。動力は少なくとも、ハンマーヘッド以外ほぼすべての技を実施することができる（ハンマーヘッドはプロペラ後流を垂直尾翼に当てる事で空中静止状態でもヨーイングを行う為）、