

EMERGENCY

(Engine failure)

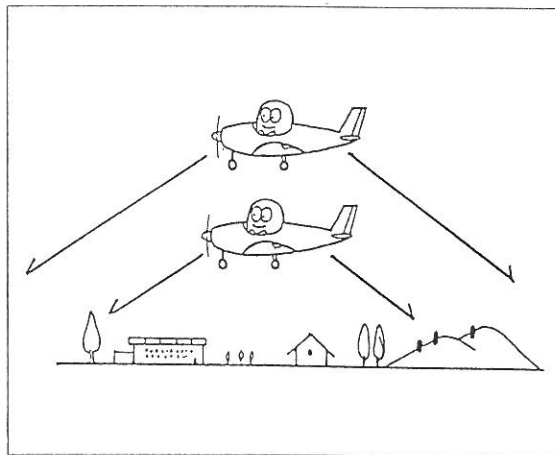
Q. 飛行中にエンジンが故障したり、止まってしまった場合はもう助からないのでしょうか？

A. 助かります。

映画や漫画では、エンジンが停止したとたんにきりもみに入って墜落・・・という場面がよくみられます。しかし、本物の飛行機は決してそんなにチャチではありません。たとえエンジンが完全に停止してしまっても、グライダーのように滑空することができるのです。滑空している間に着陸に適した場所を見つけて不時着すれば十分助かります。それではその手順を説明しましょう。

大切なもの、それは高度！

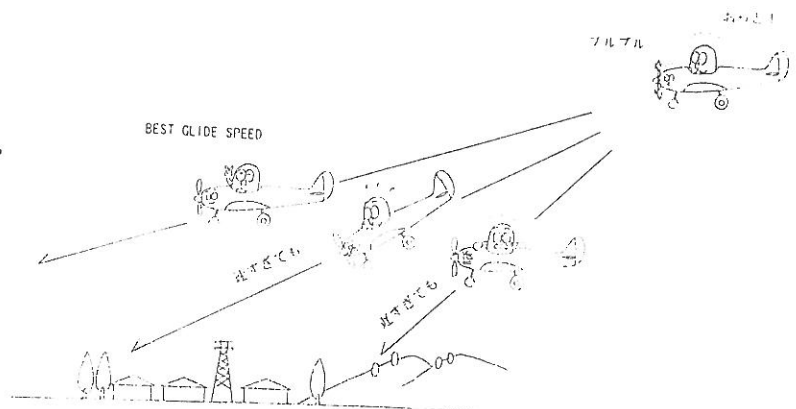
右の図の二機を見比べてください。もしエンジンが停止したら、どちらの飛行機がより安全に不時着できるのでしょうか？もちろん高度の高いほうですね。低いほうの飛行機はエンジンが止まればすぐに地面に着いてしまいます。これでは余裕を持って安全な場所に降りられるとは考えられませんね。高度が高いほど滑空距離が延び安全な場所を見付ける可能性が大きくなるのです。また、無線やレーダーによる支援も高度が高いほど受けやすいのです。



高度を活かしてくれる BEST GLIDE SPEED

たとえば、高度 6,000ftでエンジンが停止したら最大どれくらいの距離を滑空できるのでしょうか？ 同じ形式の飛行機でも、ある場合は10マイル滑空できたり、またある場合は7マイルしか滑空できないかも知れません。機体重量や風によって違いが生じるのですがそれらの条件を統一したとしても滑空距離は変わります。この差は滑空するときの速度によって生じます。滑空速度によって飛行機に加わる揚力と抗力が違ってくるのです。したがって飛行機の性能をめいっぱい引き出し、最大滑空距離を得るためには揚力と抗力の比が最大になるような速度で滑空すれば良いのです。この速度が BEST GLIDE SPEED です。

この速度は飛行機の形式ごとに定められています（セスナ152の場合は60kts）。飛行中、エンジンの異常に気付いたら、直ちにこの速度で飛行するように調節しなくてはなりません。



同じ高度から滑空しはじめても・・・

LANDING SPOT を探せ！

BEST GLIDE SPEED に調節したら、次は着陸場所を探します。

どんな所に降りようか？

- ① 空港 ---- 当然着陸にもっとも適していますね。でも、近くに空港が無い場合は？
- ② 広い場所 --- 牧場、田畑、ゴルフコースなどを探しましょう。地面の柔らかいところは飛行機も足を取られやすいので避けたいものです。一般に、空からみて茶色に見えるところが良いようです。でも、広い場所も見当らない場合は？
- ③ ハイウェイ、広い道 --- 車の屋根に降りないことを祈りましょう。

着陸場所は飛行機の滑空距離の範囲で探しましょう。10マイル先の空港よりも 5マイル先の空地の方がいい場合もありますね。

場所が決まれば最短距離でその場所に向かいます。もし高度に余裕があれば、次のようなことを考慮してコース取りしましょう。

- ① 通常より高めのアプローチを心がける。滑走路に降りる場合は、手前から1/3の地点に着陸するようなコースどりを考えること。これはとても重要なことです。高すぎた場合に、高度を落とす方法はいくつもあります（上空での旋回、Sターン、フラップ、スリップ、など）。しかし、低すぎた場合に高度を増すための方法は何もありません。風などの影響で滑空距離が足りなくなってしまうと、せっかく見付けた場所に辿り着けなくなります。

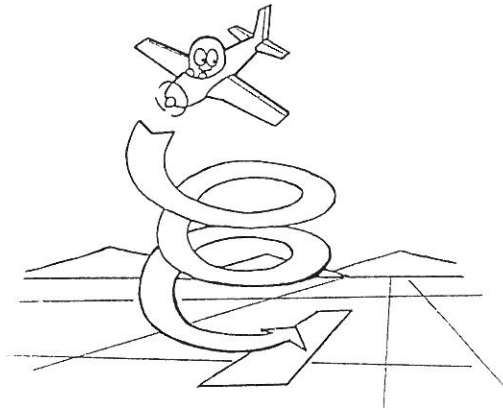


図1 上空で旋回して高度を調節する。

着陸場所まで来たが著しく高度が高い場合は、その上空で旋回を続けます。旋回しながら少しずつ高度を落としていき地上より1,000から1,500フィートで着陸予定地の真横の Downwind に入れるように調節します。その後、通常の Traffic pattern を作って着陸します。

② 風の方向を読もう。

着陸に好ましいのは向かい風です。向かい風で飛行すると、対地速度が遅くなるため低速でタッチダウンできます。すると着陸後の滑走距離が短くなるので、着陸に必要なスペースが少なくてすむのです。また、対地速度が遅いということは、不時着時やその後の滑走中に何かにぶつかったときの衝撃も少ないので、それだけ怪我などをする可能性が少なくなります（衝撃の強さは速度の二乗に比例して大きくなるので速度が少しでも速くなると衝撃は急激に増加するが、反対に速度を少しでも落とせば衝撃は驚くほど小さくなります）。もちろん、高度の低いときは風向きに構ってる余裕はありません。最短距離を真っすぐ飛行してください。

風向きはこうやって知るのだ！

- ① ATCからのウインド情報
- ② 近くの空港の滑走路情報
- ③ ウインドソック
- ④ 旗
- ⑤ 煙
- ⑥ 水面の波
- ⑦ 旋回してみても機体の流れさから

高度に余裕があるなら Traffic pattern を作って着陸します（図2）。通常の飛行のように Traffic pattern を作ることで、着陸場所からの距離や高度を容易に判断でき、よりよいコースどりができるのです。また、Traffic pattern でエンジンが故障したときも、Base と Final を作って飛行します。ただしこの場合は通常より早めに Base に入ってください。少しでも高度を保つことが大切なのです。

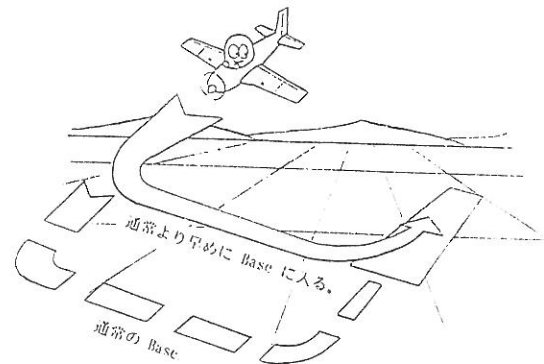


図2 高度に余裕があれば Traffic pattern を作って着陸する。

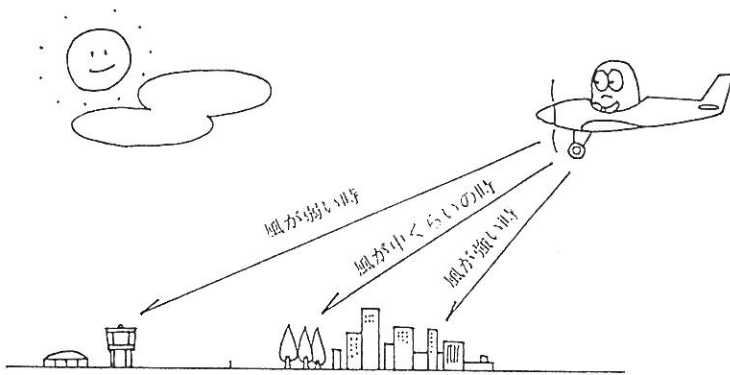


図3 風の強さで Final の長さが決まる。

Traffic Pattern を作るときは風向きや地形に応じて大きさを調節する必要があります。風の強いときに、長い Final を計画すると、風に押し戻されるので、着陸場所に辿り着けなくなるかも知れません。逆に、風の弱いときに短い Final を計画すると着陸場所を越えてしまうので注意が必要です。

右の図のように横幅の広い場所に着陸するときは Base の長さを調節し、高度をうまく落としてその場所を最大限に活用しましょう。あまり早くに Final に入るとその場所の半分も利用できないかも知れません。着陸場所の、なるべく手前にタッチダウンできるように調節しましょう。

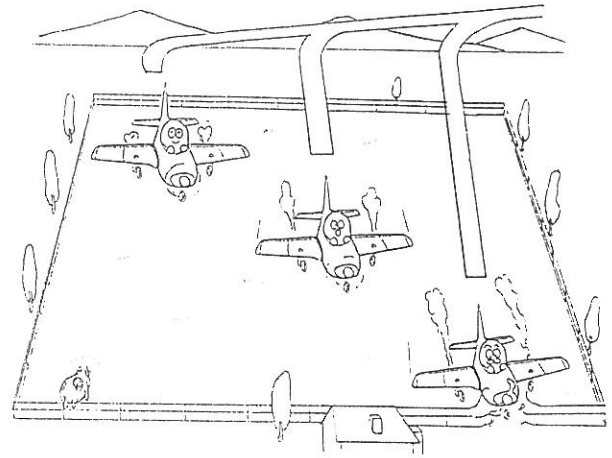


図4 風向きや場所に応じて Base の長さを調節する。



図5 常に向かい風がベストとは限らない

地形のことを考えると、常に向かい風がベストだとはいきれません。左の図のように着陸場所にに畝がある場合は、たとえ Crosswind になっても、畝と平行になるようにしなければなりません。そうしないと、飛行機は足を取られて転倒しやすくなります。

また、右の図のような場所に着陸する場合、向かい風でのコースを考えるとどうしても電線を越えて高いアプローチをしなくてはなりません。そのため、タッチダウンポイントを手前に取れず飛行機が停止できずに建物などに激突するかも知れません。しかし反対側からアプローチすれば、たとえ追い風でも低く進入でき、タッチダウンポイントを手前にすることが出来ます。こうすれば着陸場所を有効に使い、安全に飛行機を停止させることができるのです。

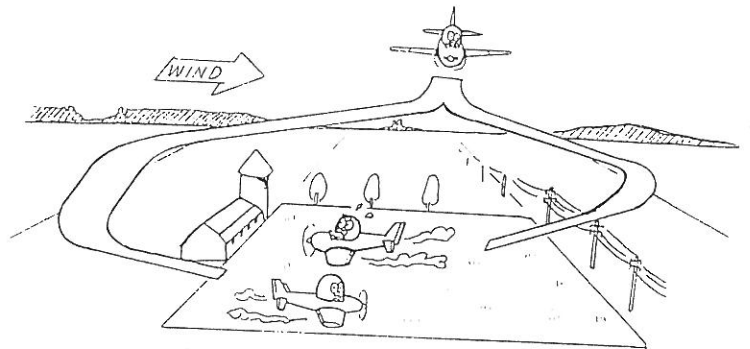


図6 常に向かい風がベストとは限らない

以上のように、風の方向や強さ、着陸場所の地形や障害物などの条件を考慮の上で、最善のコース選択をしてください。

TROUBLE SHOOT でエンジン回復

不時着までにもう少し時間があるなら、エンジン不調の原因を手短に調べてみます。Prelanding check と同様の点検ですが、ここではチェックリストを使って、点検漏れの無いようにしましょう。これでエンジンが回復すればしめたものです。

- | | | |
|-----------------------|-------|-------------------------|
| ① Fuel shut-off valve | -On | 燃料がエンジンに供給されているか？ |
| ② Mixture | -Rich | 混合気の濃さは適切か？ |
| ③ Carburetor heat | -On | Carburetor ice の可能性が大きい |
| ④ Ignition switch | -Both | 両方の Magneto が使われているか？ |
| ⑤ Master switch | -On | 電源の入れ忘れはないか？ |
| ⑥ Primer | -Lock | Primer からの圧縮漏れはないか？ |

飛行中のエンジンの不調は Carburetor ice による物が大半を占めています。ですから Best glide speed にセットしたあと、Landing spot を探しながら Carburetor heat を On にするというのも良いアイデアでしょう。

Trouble shoot をしても、まだエンジンが回復しない場合、本格的に不時着の準備をします。

ラジオで SOS !

あなたが今、エンジンの故障で危険な状態にあるということを ATC に知らせ、助けを呼びましょう。トランスポンダーとラジオの両方を使って連絡します。

- (1) Transponder ---- 7700 にセット。こうすると、各 ATC 施設でブザーがなりレーダースクリーンに映ります。
- (2) Radio ---- 現時点で ATC と交信中ならその周波数で、そうでなければ 121.5 MHz を使って緊急を告げます。その時に、次のことを言います。

- ① Mayday Mayday Mayday = SOS という意味。
- ② 機体番号
- ③ Engine failure = エンジンが故障しました。
- ④ 位置、高度。
- ⑤ これからどうするのか、意向を告げる。

例) "Mayday Mayday Mayday, Cessna 123AB, Engine failure, 10 miles northeast of ABC VOR at 4500ft, Making a forced landing on Highway 66."

訳) 「緊急事態発生、こちらセスナ 123AB、エンジン故障、ABC VOR の北東10マイル、高度4500フィート、ハイウェイ66号線に不時着します。」

いよいよ不時着

計画通りにうまくコースどりができたでしょうか？いよいよ不時着です。不時着の時にはどんな衝撃が機体にかかるか分かりません。そのためいくつか注意しておく必要があります。

(1) 火災防止

不時着の衝撃で発火することが予想されます。エンジンからの火災防止のために、次の事をしましょう。

Engine cut-off

- ① Fuel shut-off valve -Off
（燃料タンクからエンジンにこれ以上燃料が行かないようにする）
- ② Mixture -Idle cut-off
（エンジン停止と燃料の流入防止のため）
- ③ Ignition switch -Off
（スパークプラグの発火を止める）

ラジオの送信を終えたらマスタースイッチを切っておきます。ただし、フラップを出す必要があるなら、出し終わるまで切らないでおきます。

(2) けがの防止

不時着時の衝撃によるけがを防ぐため、身につけているサングラス、金属類、鉛筆、コクピット内の物を前もって座席後部に移動させておきましょう。シートベルトやショルダーハーネスもしっかりと。また、着陸の衝撃で機体が歪んでドアが開かなくなることがあるので、脱出のためにドアはあらかじめ開けておきましょう。

(3) 電線注意

いよいよ地面に近くなってきたら、もう一度着陸場所付近に電線が無いかを確認しましょう。実際、電線に引っ掛かって事故を起こしているケースは少なくありません。

(4) 減速－着陸

可能な限りの最低速まで減速して着陸！地表がどんな状態であるか分かりません。着陸時の衝撃を最小限に押さえるためにも出来る限り減速してください。アプローチの段階では高度を保つためになるべくフラップは使いませんが、ここでは速度を落とすために最大限に活用します（出し終えたらマスタースイッチを切る）。そして機首をスムーズにあげて、減速とノーズギアの保護に努めます。

お客さんが乗っているなら、体を前に出し、衝撃に備えるように言ってあげてください。パイロットは最後まであきらめずに、飛行機が止まるまで操縦を続けます。パイロットが操縦をあきらめたら、他にだれが操縦できるのでしょうか？最後の最後まで希望を捨てずに操縦してください。

以上のように、万全の準備を整えて安全に不時着に備えましょう。

注意事項！

- (1) 離陸直後にエンジンが故障した場合、まだ前方に滑走路が残っていればそのまま降りられます。もう滑走路が無い場合は、原則として引き返そうと考えてはいけません。旋回中に失速するかもしれないからです。この場合は、前方で着陸場所を見付けてください（図7）。
- (2) 安全な高度について、FARには次のように定められています。

“... An altitude allowing, if a power unit fails, an emergency landing without undue hazard to person or property on the surface.”
(エンジンが停止した場合、地上の人や物件に危害を加える事無く不時着できる高さ....)

このことを考えた上で、巡航高度を決めてください。また、パイロットは「今エンジンが止まったらどこに不時着する。」ということを常に意識しながら飛行しなければなりません。

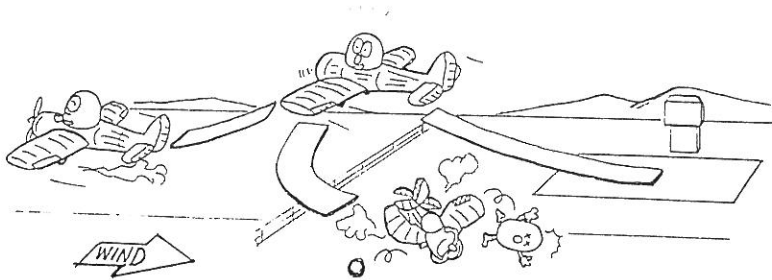


図7 引き返そうと考えると...

エンジンが止まった！

REVIEW : ENGINE FAILURE

(1) BEST GLIDE SPEED ただちに速度を調節する。

(2) LANDING SPOT を探せ！

- ・ どの場所が着陸に適しているか。
- ・ 風向き、地形、障害物を考慮したコースどり。
- ・ Carburetor heat を On にしておく。

(3) TROUBLE SHOOT (Check list を使え)

- ① Fuel shut-off valve -On
- ② Mixture -Rich
- ③ Carburetor heat -On
- ④ Ignition switch -Both
- ⑤ Master switch -On
- ⑥ Primer -Lock

(4) S O S

- ・ Transponder ---- 7700
- ・ Radio ---- 現在交信中の A T C の周波数、または 121.5MHz

- ① Mayday Mayday Mayday
- ② 機体番号
- ③ Engine failure
- ④ 位置、高度。
- ⑤ これから何をするのか。

例 "Mayday Mayday Mayday, Cessna 123AB,
Engine failure,
5 miles north of Tracy at 4,500 ft,
making a forced landing "

(5) 不時着準備！

- ・ 火災防止
 - * Engine cut-off
 - ① Fuel shut-off valve -Off
 - ② Mixture -Idle cut-off
 - ③ Ignition switch -Off
 - * Master switch---Off (無線、フラップなどを使い終わってから)
- ・ けがの防止
 - * サングラス、鉛筆類を座後部席へ移す。
 - * Seatbelt, shoulder harness をしっかりしめる。
- ・ ドアを開ける

(6) 減速—最低速度—着陸 機首をあげて減速、着陸。

不時着成功！助かってよかった

届くかな？

ちようど良い Landing spot を見付けて、そっちの方に飛行機を向けました。しかし本当にそこまで滑空していけるのでしょうか。Landing spot まで届くかどうかの判断は何を目安にしたらいいのでしょうか。

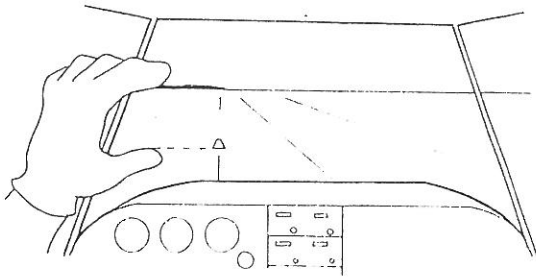


図8 目的の場所にとどくかな？

いませんね。この場合、飛行機は目的地に向かって真っすぐ飛行しています。もし見かけの距離が大きくなっているなら、飛行機は目的地より向こうに向かって飛んでいるのです。

反対に、見かけの距離が小さくなっているのなら、飛行機は目的地の手前に向かって飛行しているのです。このようにして、目的の場所まで届くかどうかを判断し、届かない場合には別の場所に変更する必要があります。

飛行機がどの地点に向かって飛行しているかは目的地と地平線の見かけの距離から判断できます。

図8を見てください。この時点で、飛行機の中から目的地と地平線の見かけの距離を測ります。その距離をよく覚えておきましょう。それからしばらく飛行します。すると窓からの景色が、図9のように変わります。目的地と地平線の見かけの距離を測ってみましょう。先ほどと比べて変わって

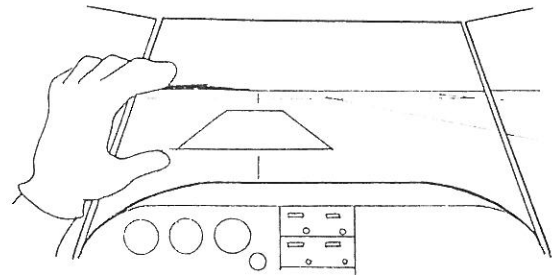


図9 よかった。届くぞ。

さて今度は滑走路の前に木（障害物）があります。この木を越えて着陸することが出来るでしょうか？

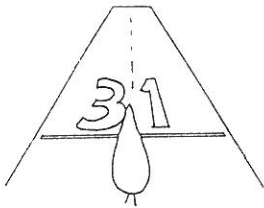


図10 あの木が越えられるかな？

今、飛行機の窓から滑走路と木が図10のように見えています。この時の、木（障害物）と31という記号（障害物の向こうにある目印）の位置関係をよく覚えておいてください。

それから少し飛行を続けてみて、木と31の位置関係がどう変わるかを見てみましょう。

少し飛行したら、図11のように木が手前に移動して、31と重なっている部が少なくなったという場合はこの木を越えて飛行することが出来ます。

反対に、図12のように31が手前に来て、木と重なっている部分が増えた場合はこの木を越えて飛行することは出来ません。

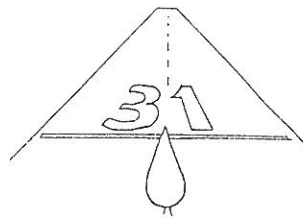


図11 越えられる。

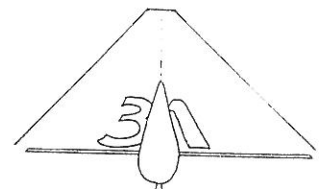


図12 越えられない。