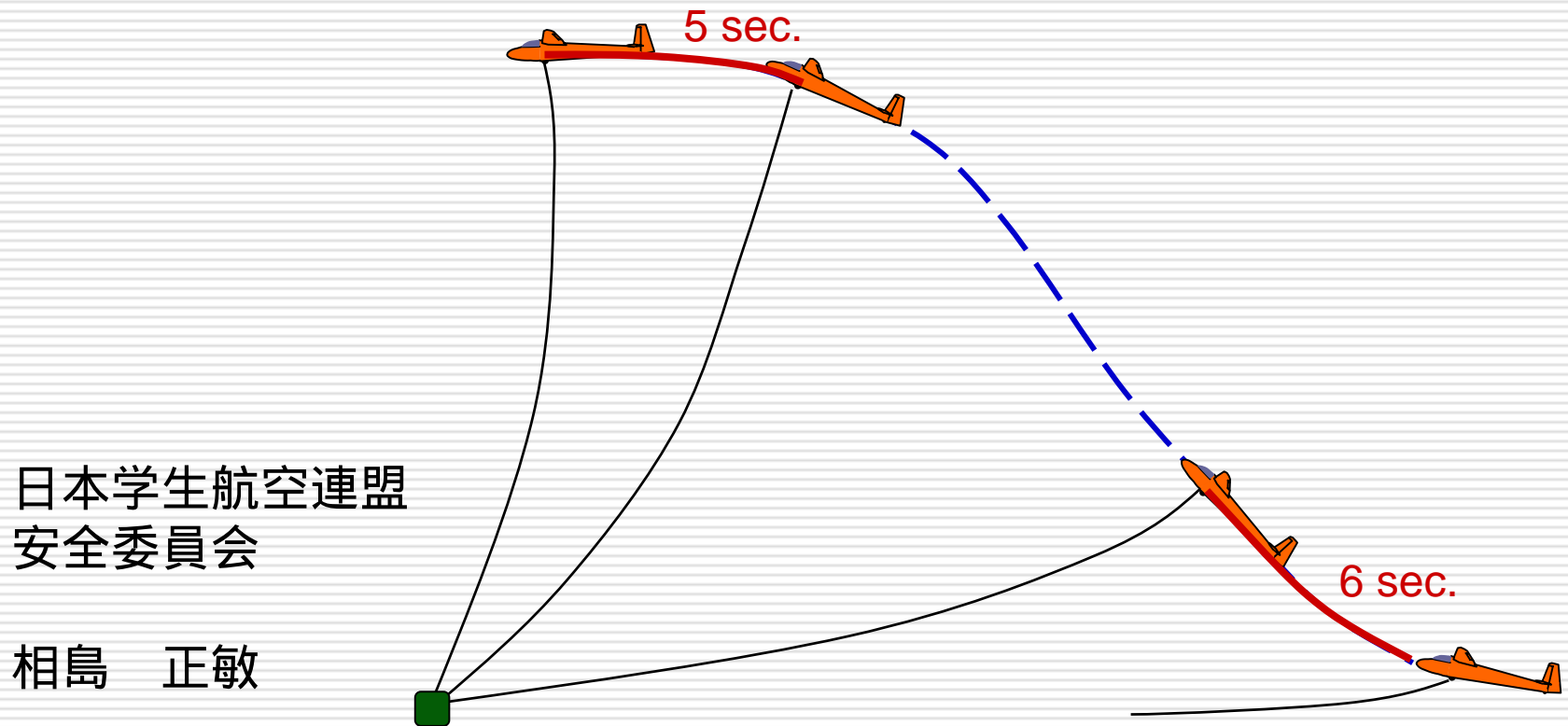


ウィンチ曳航の クリチカル11秒コンズ *1

ガイドブック

JSAL-G-K006P issue 1, 2006.11.16

CRITICAL ELEVEN SECONDS IN WINCH LAUNCH



*1 : 文末の“クリチカル11ミニッツ”の解説参照

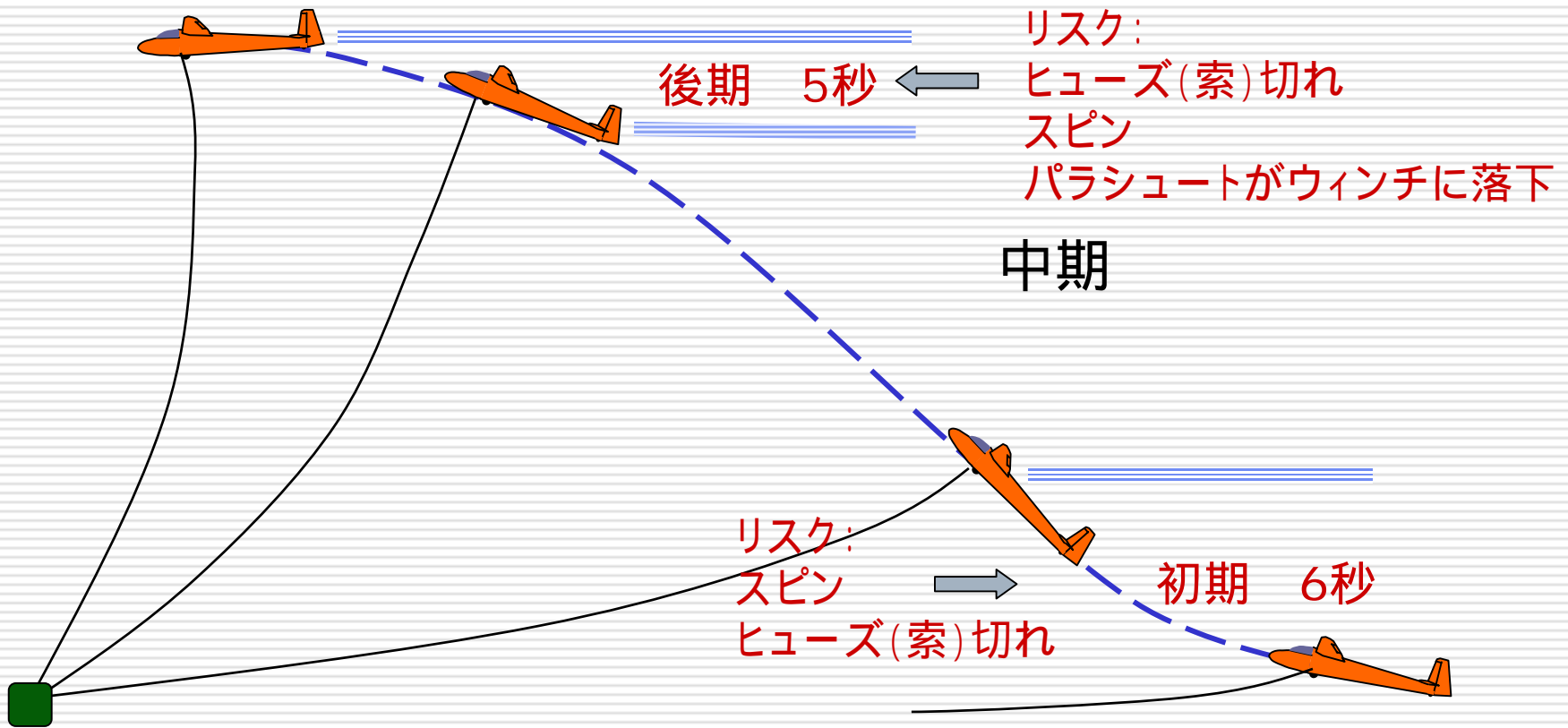
ウィンチ曳航の クリチカル11セコンズ

はじめに

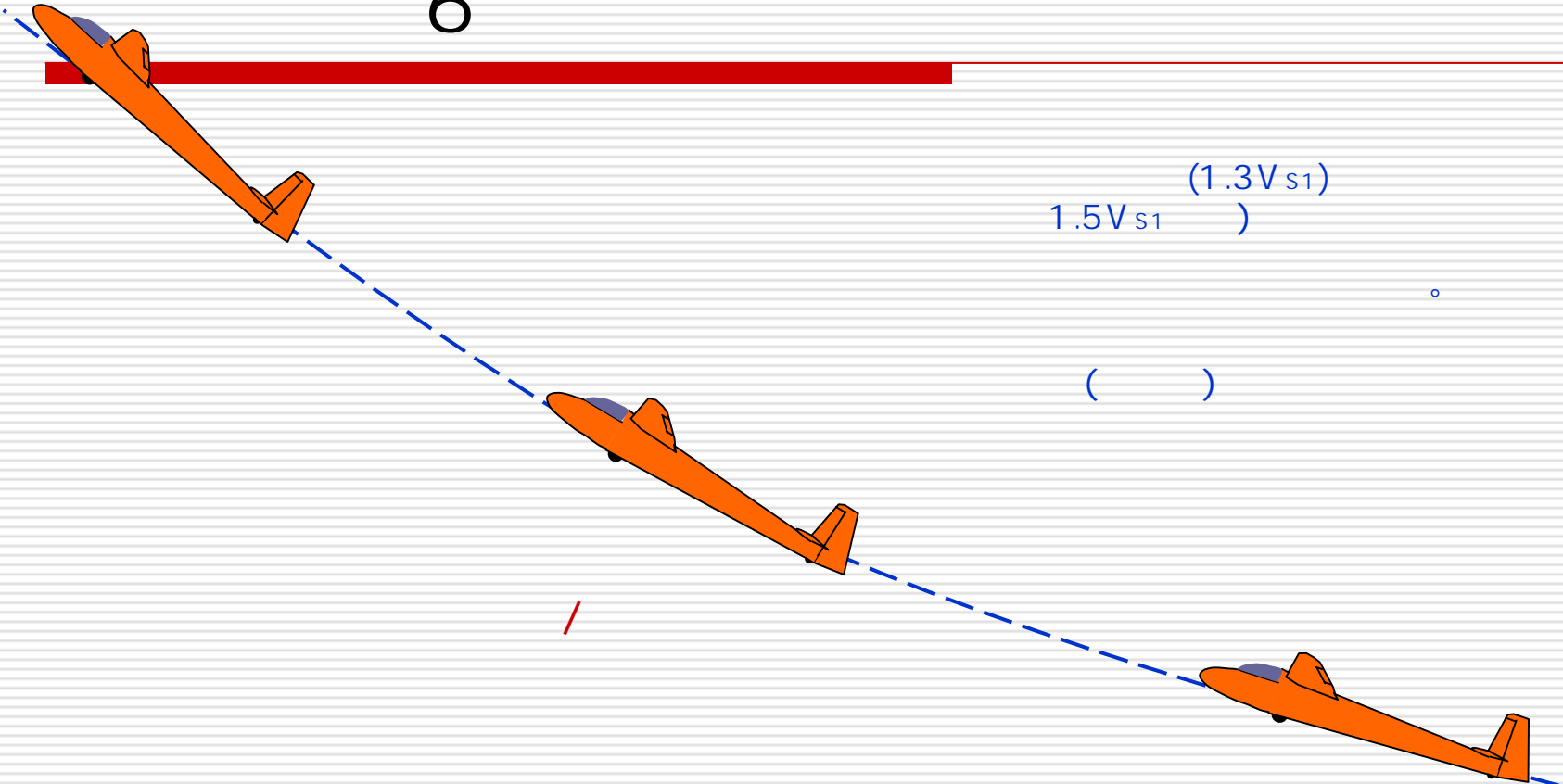
- このガイドブックはウィンチ曳航におけるクリチカルな段階に対する注意を喚起するために作成しました。ウィンチ曳航全体についてはガイドブックJSAL-G-K004Pを参照下さい。
- このガイドブックはグライダーのインストラクター、ライセンサーおよび練習生のための指導書です。マニュアルとは異なり、理論的な解説も加え、経験に裏づけされたガイドラインが記述されています。十分に理解し利用されることを期待します。規則ではないので、このガイドブックのとおりに行なわなかったために事故やトラブルが発生したとしても直ちに責任が生ずるものではありません。
- このガイドブックは学連で利用されることを前提として作成されましたが、各地グライダークラブや個人での使用、引用、複写はご自由です。ただしこのまま改変せずにご利用ください。もし部分的に改変したい場合はその部分を明確にし、必ず下記著作者にその内容をお知らせください。
- 著作者： 日本学生航空連盟 安全委員会
- 制作者： 相島正敏

クリチカル11秒ズ

ウィンチ曳航初期と後期



最初の6秒のリスク



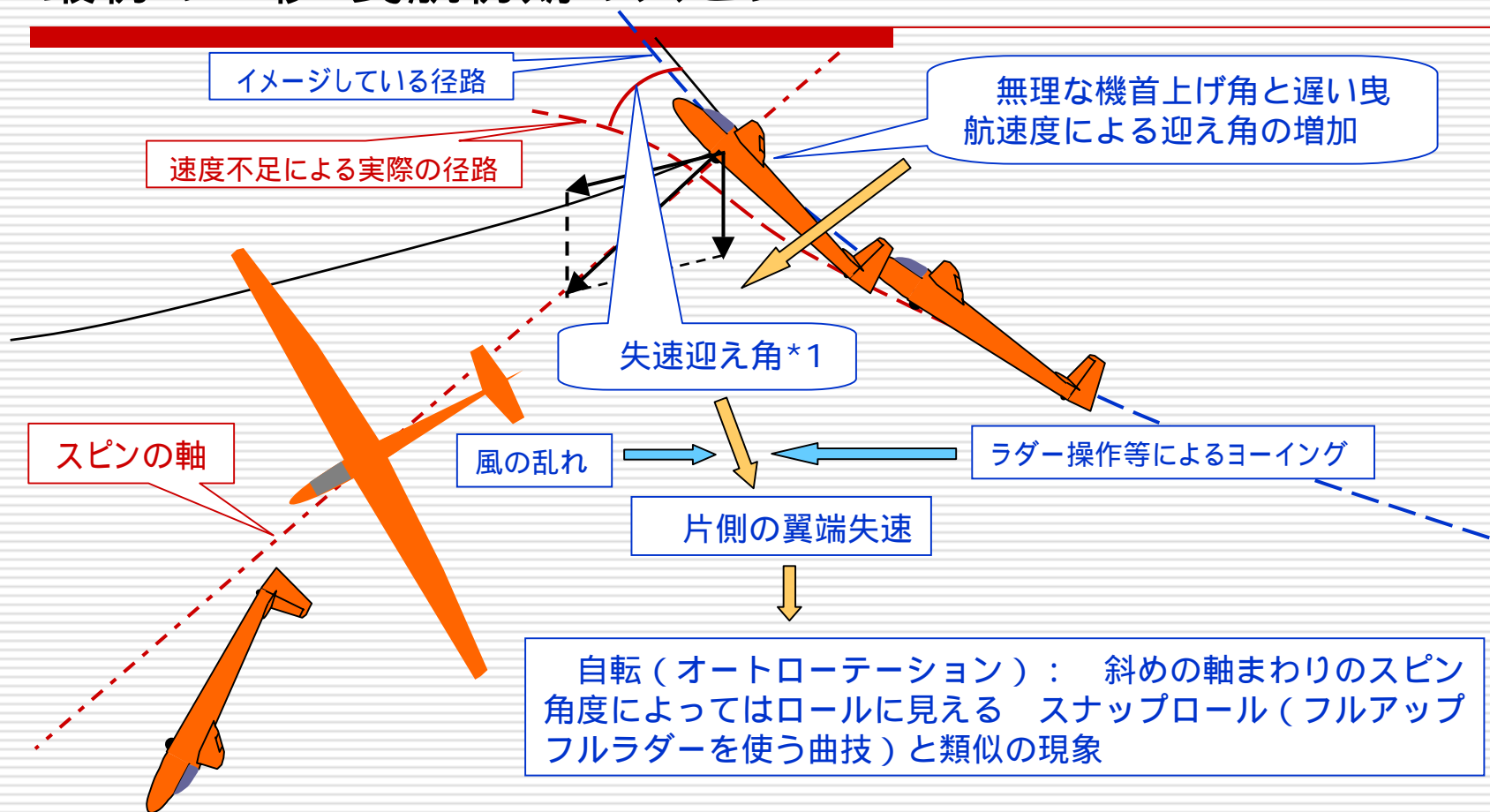
離陸後 最小速度($1.3V_{S1}$)をこえ
安全速度 ($1.5V_{S1}$ 以上)を確認しつつ
滑らかに機首上げ
加速が正常なら離陸後6秒で 40°
のピッチアップ
機首の角度(と翼端)で上昇角を確認
速度 角度が正常ならば中期上昇へ
の遷移完了

十分な加速がないまま急角度の
機首上げをすると 失速 / スピン
の危険がある

滑らかでない機首上げは索切れ
のおそれがある

V_w を超えそうな速度過大でも
即時の離脱はかえって危険

最初の6秒-曳航初期のスピンの



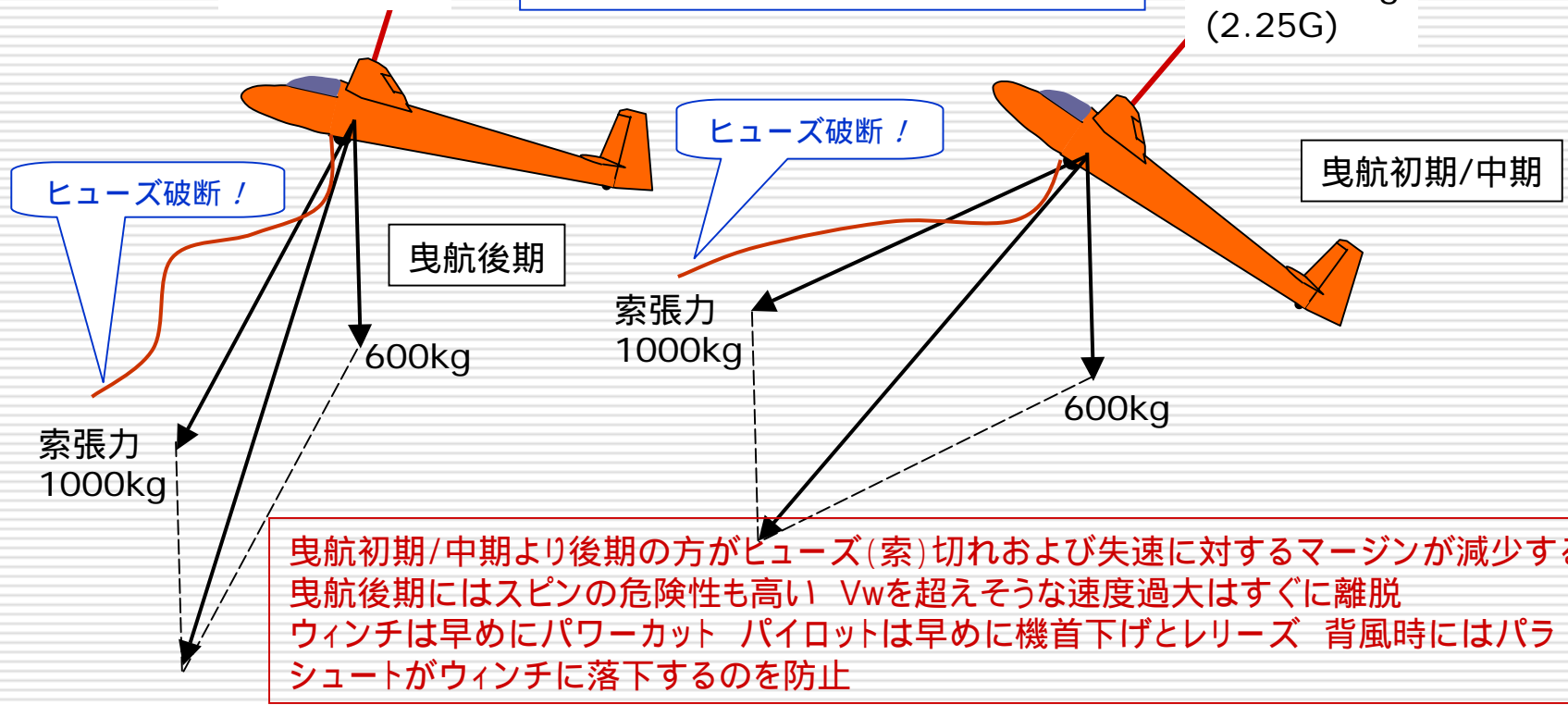
*1: 速度不足で上昇径路が赤線のように変化し始めてから ウィンチが引きを強めても迎え角は急激に増す

最後の5秒のリスク

Ex. 1500kg
(2.5G)

600kgのASK21が1000kgヒューズ
を使用し 次のようになると破断する
(あらい機首上げ操作 突風等)

Ex. 1350kg
(2.25G)



曳航初期/中期より後期の方がヒューズ(索)切れおよび失速に対するマージンが減少する
曳航後期にはスピンの危険性も高い Vwを超えそうな速度過大はすぐに離脱
ウィンチは早めにパワーカット パイロットは早めに機首下げとリリース 背風時にはパラ
シュートがウィンチに落下するのを防止

最後の5秒 曳航後期のスピン

機首上げ角が小さくても背風の
影響等でスピンに入ることがある
(比較的高い高度でも)

遅い曳航速度 大きな迎え角

失速迎え角

風の乱れ

ラダー操作等によるヨーイング

片側の翼端失速

自転(オートローテーション)
= スピン 通常のスピンに近い挙動

スピンに入り易い機種は曳航中のスピンにも入り易い

クリチカル11ミニッツ

- “Critical Eleven Minutes”という思想は米国トランスワールド航空 (TWA)で創られた
- ジェット旅客機が普及した1959年以降の統計によると離陸後の3分間と着陸前の8分間に全損事故の70%が集中している
- 離着陸時の緊張したフェーズから少しでも危険な要素を排除しようとの言葉をキーにした安全運動が始まった 日本でも例えばJALで1977年にこの名を冠した委員会が発足し 多くのエアラインにこの言葉が浸透した
- この運動の中にはクルーコーディネーションが重要な要素としてとりあげられている 今で言うCRMである
- ウィンチ曳航においても最初と最後の数秒間はクリチカルであり ミニッツをセコンズに置き換えることで多くのグライダーパイロットとクルーに注意を喚起したい

参考文献：「航空機事故はなぜ起きる」諸星廣夫著、1995年、エール出版社

参考文献

- この資料は下記文献も参考にして作成しました。これらの文献も参照しウィンチ曳航の理論と実際を研究することを推奨します。一部は日本学生航空連盟のホームページに掲載されています。
- A) BGA: “Winch Operators’ Manual”
 - “Flight on the Winch” P.J.Goulthorp
 - “The Mechanics of the Winch Launch” John Gibson
 - “The First Few Seconds” P.J.Goulthorp(津久井潤和訳)
 - “Ground Launches” Derek Piggott上記他を基にした「ウィンチ曳航について」植田展生 東北大学航空部部報
- B) “A Look at Winch Launching” John Gibson, Sailplane & Gliding 1985.8/9 とその訳文 SATA/津久井潤
- C) BGA: Instructors’ Manual
JSA曲技委員会資料W-1「ウィンチ曳航訓練」
- D) “Accidental Spins Off Winch Launches” Bill Scull, Sailplane & Gliding 1991.12/1992.1とその訳文 日口裕二/津久井潤
- E) BGA: “SAFE WINCH LAUNCHING”, 2005