

航空事故調査報告書

I 個人所属

ロラデン・シュナイダー式LS4-b型（滑空機、単座）

JA22WP

アレキサンダー・シュライハー式ASK21型（滑空機、複座）

JA22RW

航空機同士の空中接触

II 特定非営利活動法人エアロスポートきたみ所属

PZL-ビエルスコ式SZD-50-3 “プハッチ” 型（滑空機、複座）

JA2523

アンダーシュートによる機体損傷

平成26年 9 月 25 日

本報告書の調査は、本件航空事故に関し、運輸安全委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、運輸安全委員会により、航空事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

運輸安全委員会
委員長 後藤 昇 弘

《参 考》

本報告書本文中に用いる分析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 分 析」に用いる分析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

- ① 断定できる場合
・・・「認められる」
- ② 断定できないが、ほぼ間違いない場合
・・・「推定される」
- ③ 可能性が高い場合
・・・「考えられる」
- ④ 可能性がある場合
・・・「可能性が考えられる」
・・・「可能性があると考えられる」

I 個人所属

ロラデン・シュナイダー式LS4-b型(滑空機、単座)

JA22WP

アレキサンダー・シュライハー式ASK21型(滑空機、
複座)

JA22RW

航空機同士の空中接触

航空事故調査報告書

所 属 個人

1. 型 式 ロラデン・シュナイダー式LS4-b型（滑空機、単座）
登録記号 JA22WP

2. 型 式 アレキサンダー・シュライハー式ASK21型（滑空機、複座）
登録記号 JA22RW

事 故 種 類 航空機同士の空中接触

発 生 日 時 平成25年9月14日 14時26分ごろ

発 生 場 所 埼玉県熊谷市 ^{めぬま}妻沼滑空場、高度約300m

平成26年 8 月22日

運輸安全委員会（航空部会）議決

委 員 長 後 藤 昇 弘（部会長）
委 員 遠 藤 信 介
委 員 石 川 敏 行
委 員 田 村 貞 雄
委 員 首 藤 由 紀
委 員 田 中 敬 司

要 旨

<概要>

平成25年9月14日（土）14時26分ごろ、グライダー競技のため埼玉県熊谷市妻沼滑空場第一滑空場離着陸帯14を発航した個人所属ロラデン・シュナイダー式LS4-b型JA22WPと、操縦練習のため妻沼滑空場第二滑空場を発航中であった個人所属アレキサンダー・シュライハー式ASK21型JA22RWが空中接触し、JA22WPは中破、JA22RWは小破した。

JA22WPには機長が、JA22RWには操縦教員及び操縦練習生が搭乗していたが、死傷者はいなかった。

<原因>

本事故は、競技のため第一滑空場から発航した J A 2 2 W P が、 J A 2 2 R W が発航中の隣接する第二滑空場上空を斜めに横切ったため、上昇中の J A 2 2 R W と空中接触したものと推定される。

J A 2 2 W P が、 J A 2 2 R W が発航中の隣接する第二滑空場上空を斜めに横切ったのは、 J A 2 2 W P の機長が競技会での勝負に意識が向いて上昇気流の発見に気をとられ、隣接する滑空場の上空を避ける意識が希薄になったことによるものと推定される。

また、 J A 2 2 W P の機長が隣接する滑空場の上空を避ける意識が希薄になったことについては、発航機は隣接する滑空場の上空を飛行しない慣例が規則等に明示されていなかったことが関与した可能性が考えられる。

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

平成25年9月14日（土）14時26分ごろ、グライダー競技のため埼玉県熊谷市妻沼滑空場第一滑空場離着陸帯14を発航した個人所属ロラデン・シュナイダー式LS4-b型JA22WPと、操縦練習のため妻沼滑空場第二滑空場を発航中であった個人所属アレキサンダー・シュライハー式ASK21型JA22RWが空中接触し、JA22WPは中破、JA22RWは小破した。

JA22WPには機長が、JA22RWには操縦教員及び操縦練習生が搭乗していたが、死傷者はいなかった。

1.2 航空事故調査の概要

1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、平成25年9月14日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか1名の航空事故調査官を指名した。

1.2.2 関係国の代表

事故機の設計・製造国であるドイツに事故発生の通知をしたが、代表の指名はなかった。

1.2.3 調査の実施時期

平成25年9月15日	現場調査、機体調査及び口述聴取
平成25年9月29日	現場調査、機体調査及び口述聴取

1.2.4 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

1.2.5 関係国への意見照会

関係国に対し意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 飛行の経過

個人所属ロラデン・シュナイダー式LS4-b型JA22WP（以下「A機」と

いう。)は、機長のみが搭乗して、平成25年9月14日14時24分ごろ、埼玉県熊谷市妻沼滑空場(以下「同滑空場」という。)の第一滑空場からウインチ曳航^{えい}により発航した。

A機は、第一滑空場において、9月8日から15日までの予定で開催されていた公益財団法人日本学生航空連盟(以下「学連」という。)が後援する東京六大学対抗グライダー競技に参加していた。

一方、A機の発航直後、個人所属アレキサンダー・シュライハー式ASK21型JA22RW(以下「B機」という。)は、前席に操縦練習生(以下「練習生」という。)、後席に操縦教員(以下「教員」という。)が搭乗して、操縦練習のため同滑空場の第二滑空場からウインチ曳航により発航を開始した。

本事故に至るまでの飛行経過は、A機の携帯型GPSの記録並びに両機の搭乗者及び同滑空場の運用関係者の口述によれば、概略次のとおりであった。

2.1.1 携帯型GPSによるA機の飛行経過

A機には、気圧高度計内蔵の携帯型GPS受信機(米国GARMIN社製GPSmap62)が搭載されており、離陸から着陸までの位置情報及び高度情報が記録されていた。

(高度は記録されていた気圧高度を発航地の標高で修正した平均海面からの高度、速度は時間当たりの移動距離を元に算出した対地速度)

- 14時24分08秒 第一滑空場から発航を開始した。
- 同24分15秒 速度約99km/h、対地高度約6mを上昇中であった。
- 同24分45秒 最高高度約380mに到達した。
- 同24分58秒 徐々に左へ変針し、第一滑空場の左側沿い(利根川の右岸沿い)を速度約96km/hで、緩やかに降下しながら滑空を開始した。
- 同25分24秒 速度約98km/h、高度約339mから徐々に右変針して緩やかに降下しながら、隣接する第二滑空場上空へ入り始めた。
- 同25分53秒 速度約102km/h、高度約307mでB機が発航中の離着陸地帯上空の斜め横断を始めた。
- 同25分58秒 高度約5m上昇した後、高度約312mで右旋回を開始した。
- 同28分31秒 土手側場周経路を経由して、第一滑空場に着陸した。

2.1.2 口述による両機の飛行経過

(1) A機の機長

機長は、当日、第一滑空場で行われていた競技会でA機の3番手として飛行することになっていた。

機長は、10時ごろに競技前のブリーフィングに参加し、気象状況及び競技に関わる確認等を行った。

A機の1番手は、最初の飛行で規定の周回コースを飛行し、得点することができたが、代わった2番手は、続けて2回飛行したものの得点することはできなかった。

機長は、最初の飛行で曳航索を離脱後右に変針し第2滑空場の右（土手）側を飛行したが、高度を上げることができず、無得点で着陸した。このとき、当日の気象状況は風が弱く、グライダーにとってあまり良い条件ではないと感じた。次の発航まで、水分を採ったり、空の様子を観察して待機した。

機長は、2回目（最後）の飛行として14時24分に発航し、高度380mで曳航索を離脱した。川側（左側）前方に日射が見えたので、最初の飛行で高度を上げることができなかった土手側の雲の下と日射の間を飛行すれば上昇気流に乗れると思いき、第二滑空場のことは余り意識せずに機体をその方向へ向けた。

しばらくして突然、音と衝撃を感じ、その直後、左前方上方にグライダーが索に曳航されて飛行して行くのが見えた。機長は自機の姿勢が乱れる感じがなかったので、相手機の曳航索に接触したと思いき、相手機が左前方に飛んでいったので、反射的に右旋回を行った。その後、土手側の場周経路を経由して第一滑空場に着陸した。

接触した時の対気速度は、95～100km/hであった。相手機は、目の前に現れるまで、全く見えなかった。また、機長は第二滑空場から発航する機体とピスト^{*1}間の無線交信にも気付かなかった。

機長は同滑空場で200回以上の発航経験があり、普段は、曳航索を離脱後、必ず右か左に旋回をして風上側の滑空場上空には進入しないようにしていた。しかし、今回、第二滑空場の上空を飛行したのは、競技会ということで勝負に意識が向いて、第二滑空場上空を避けるという意識が薄れていた。

機長が最初の飛行で第二滑空場の右（土手）側を飛行したことについては、第二滑空場を避けようとしたのではなく、上昇気流があると思われる方向へ向かった結果であった。

*1 「ピスト」とは、滑空場及びその周辺の飛行状況等について運航中の滑空機等と情報交換し、滑空場を安全円滑に運用するための施設である。学連では、滑空機の発航・着陸を統制するため、発航管理者及び記録係を配置している。当日は、第一滑空場のピストを妻沼ピスト、第二滑空場のピストを第二ピストと呼称していた。

(2) 妻沼ピスト発航管理者*²

第一滑空場に設けられた妻沼ピストの発航管理者は、10時30分の競技開始以降、競技委員の監督の下、競技参加機の発航と着陸を統制していた。

A機の発航は、曳航索の離脱までは通常どおりであり、その後、直線飛行を伸ばしているようであったが、やがて背景の雲もあって見えなくなった。

通常、発航機は、曳航索を離脱後の直線を少し伸ばしたとしても、他の滑空場には入らないように左又は右に旋回することになっていたため、A機が、第二滑空場上空まで直進するとは思わなかった。

しばらくして、A機から、曳航索に接触したため場周経路に入るとの無線が入ったが、発航管理者は、発航機がどのような状況になったら他の滑空場の曳航索に接触するのかがすぐには理解できなかった。

しかし、無線の音声落ち着いたもので、それ以上の状況は聞かなかった。

やがて第二ピストから、A機が曳航索に接触した可能性があるため、競技を中止してほしい旨の無線が入った。

(3) 妻沼ピスト地上監視員

地上監視員は、チームの競技機の位置を着陸まで監視する役割を担当していた。

事故発生時、地上監視員はA機が曳航索を離脱したころまで視認していたが、他機の位置を確認しようと少し目を離した間にA機を見失った。曳航索を離脱した後は左旋回を行うことが多いので、地上監視員は川側を探したが、見つからなかった。

その直後、第二滑空場でA機が他のグライダーの曳航索に接触したとの連絡が入った。

(4) 教員

B機の教員は、第二滑空場において、他の教員とともにグライダー2機を使用して操縦教育を行っていた。

事故発生当日、地上風はほとんど無く、発航上昇中に少し土手側に流される傾向があったことにより東寄りの風を感じる程度であった。

事故発生時のB機は、前席の練習生が計器を見ずに操縦する無計器飛行の訓練であったが、発航後、練習生は計画どおりの速度約110km/hで安定して上昇していた。

*2 「発航管理者」とは、主に無線を使用して滑空機発航と着陸を統制し、安全と秩序の維持にあたる者のことである。

高度300mを過ぎ、間もなく曳航索を切り離すような段階で、突然、機体にショックがあり、同時に曳航のパワーがなくなって機首が下がっていった。このため、教員は索切れを起こしたと判断し、機首を押さえたまま、曳航索を切り離した。その後、舵の効きに問題がなかったので、そのまま通常の飛行経路に入った。無線をモニターしていると、緊迫したやりとりで接触という言葉は聞こえたが、教員は自機が索切れだと思っていたので、第一滑空場で他の機体が何かに接触したのだと思った。

場周経路付近で予定していた練習科目を開始したものの、何か緊急事態が発生したことが分かったので、なるべく早く着陸した方が良いと考え、そのまま場周経路を経由して、第二滑空場に着陸した。

教員は着陸後にB機の曳航索とA機が接触したと聞いたため、最初にウインチの曳航索を点検したが異常は見られなかった。その後、B機のラダーに破損が見つかったため、A機と接触したことを認識した。

(5) 練習生

B機前席の練習生は、上昇中、「ガン」という音とともに機体が激しく揺れたのを感じた。機内の地図などが舞い上がった。同時に、曳航のパワーがなくなり、高度が一気に落ちる感覚があったので、索切れを起こしたと思った。

その後、左旋回し川を越えて、無計器飛行の訓練を行って着陸した。

ウインチ曳航中は、急角度で上昇していくので、前方はほとんど空しか見えず、衝撃の前後にA機は見えなかった。第一滑空場から発航したら、必ず右か左に旋回するので、競技機が第二滑空場の上空に進入してくると思わなかった。

(6) 第二ピスト発航管理者

第二滑空場の発航管理者は第一滑空場の無線をモニターし、A機が第一滑空場から発航し、曳航索を離脱したことを認識した。すぐに第二滑空場からの発航が可能であると判断して口頭と旗でB機の練習生と教員に伝えた。

その後、発航管理者は、滑走路とその周辺の状況及び吹き流しの風向風速を確認し、発航に支障がないと判断した。

発航管理者は、B機の練習生及び翼端保持者からの準備完了を受けて、ウインチ曳航者^{*3}に対し準備よしを無線で伝えた。ウインチ曳航者から無線で

*3 「ウインチ曳航者」とは、発航用ウインチを操作して機体を曳航する者のことである。学連では、普通自動車運転免許を保有し、ウインチ曳航による単独飛行の能力があり、ウインチ曳航に必要な知識・技能の審査に合格した者を当てるように規定している。

了解との復唱があり、曳航索の張り合わせ*4が行われた。張り合わせが完了したところで、発航管理者は「第二出発」と無線で曳航開始を指示し、B機の曳航が開始された。

発航管理者は、B機の発航状況をモニターしていたが、上昇の終盤に入ったところで、B機の後方から別のグライダーが追い付いてきているのを発見した。

発航管理者は、そのグライダーも第二滑空場で発航する無線をモニターしているはずなので、進入高度は高いであろうと思ったが、よく見るとB機の高度付近であった。突然のことで無線で伝えるべきかどうか考えているとき、機影が重なったように見えた後、しばらくして衝撃音が聞こえた。B機はそのまま上昇し、そのグライダーを追い抜いて行ったように見えた。

発航管理者は、近くにおいて衝撃音を聞いた別の教員に無線を交代した。この教員は、進入してきたグライダーに第一滑空場へ戻って着陸するように指示した。

発航管理者は、第一滑空場離着陸帯14から発航した機体は必ず左右に旋回を行い、第二滑空場上空には入らないことが常識となっているので、発航後そのまま進入してくることはないと思っていた。

(7) ウインチ曳航者

第二滑空場のウインチ曳航者は、ピストから、無線で「出発」の連絡があったので、ウインチのスロットルを操作してB機の曳航を開始した。曳航中は、B機を注視してスロットルを調整した。

B機の上昇にしたがって目線を上方に移したとき、B機の上方に接近してくるグライダーが視界に入った。このときのB機の高度は250mくらいであった。ウインチ曳航者は、B機の方が手前に見えたので、このまま曳航を続けて追い付かれるのを避けようとしたが、そのグライダーはなかなか離れず近づいてきた。このため、次はパワーを徐々に下げてB機を曳航索から早めに離脱させようとした。

通常、パワーを下げる場合は無線で曳航機に連絡するが、その余裕はなかった。

パワーを下げ終わったごろ、B機の曳航索が切り離されたので、曳航索を巻き取る作業に専念した。このとき、両機がかなり近かったので機体同士が接触したと思ったが、B機は離脱高度を通報の後、何事もなく川側に飛行していった。ウインチのエンジン音が大きいので、衝撃音は聞こえなかった。

*4 「張り合わせ」とは、曳航を開始した際に滑空機に急激な力がかからないように、あらかじめウインチで曳航索のたるみをとることをいう。

その後、ピストから無線でA機が索に接触したかもしれないから索を点検するようにと指示があったので、巻き取った索を引き延ばし、皆で点検したが異常は見られなかった。

ウインチ曳航者は、これまで約200回の曳航経験を有していた。

本事故の発生場所は、同滑空場第二滑空場（北緯36度11分52秒、東経139度26分14秒）の上空高度約300m、発生日時は、平成25年9月14日14時26分ごろであった。

（付図1 推定飛行経路図 参照）

2.2 人の負傷等

搭乗者の負傷並びに地上における人又は物件への被害はなかった。

2.3 航空機の損壊に関する情報

2.3.1 A機

(1) 損壊の程度

中破

(2) 航空機各部の損壊の状況

右翼中央部に前縁に沿って長さ約150cmの亀裂及び右翼下面に凹凸変形

(3) 擦過痕等

① 右翼前縁下面の擦過痕

翼端から約90cmの位置から胴体方向へ長さ約270cm、幅約1cm

② 右翼前縁部に塗料付着

B機方向舵の青色塗料

翼端から胴体方向へ約270cmの位置を中心に長さ約3cm、幅約4cm



写真1 A機損壊状況

2.3.2 B機

(1) 損壊の程度

小破

(2) 航空機各部の損壊の状況

方向舵上部の破損（横方向約1.8cm、縦方向約1.3cm）

(3) 擦過痕

水平安定板上面に後方向へ擦れた痕（横方向約2m、縦方向約50cm）



写真2 B機損壊状況

2.4 航空機乗組員に関する情報

(1) A機の機長 男性 22歳

自家用操縦士技能証明書（滑空機）

限定事項 上級滑空機

平成24年12月17日

第2種航空身体検査証明書

有効期限

平成26年1月9日

総飛行時間

135時間38分（発航回数356回）

最近30日間の飛行時間

11時間19分（発航回数20回）

同型式機飛行時間

33時間53分（発航回数45回）

- | | |
|------------------|----------------------|
| 最近30日間の飛行時間 | 11時間06分（発航回数19回） |
| (2) 教員 男性 56歳 | |
| 自家用操縦士技能証明書（滑空機） | |
| 限定事項 上級滑空機 | 昭和54年9月12日 |
| 操縦教育証明 | 昭和57年10月1日 |
| 第2種航空身体検査証明書 | |
| 有効期限 | 平成26年5月2日 |
| 総飛行時間 | 835時間51分（発航回数3,791回） |
| 最近30日間の飛行時間 | 7時間31分（発航回数52回） |
| 同型式機飛行時間 | 371時間12分（発航回数2,088回） |
| 最近30日間の飛行時間 | 7時間31分（発航回数52回） |
| (3) 練習生 男性 18歳 | |
| 操縦練習許可書（滑空機） | 平成25年6月12日 |
| 有効期限 | 平成26年6月11日 |
| 総飛行時間 | 1時間31分（発航回数11回） |
| 最近30日間の飛行時間 | 1時間04分（発航回数7回） |
| 同型式機飛行時間 | 1時間31分（発航回数11回） |
| 最近30日間の飛行時間 | 1時間04分（発航回数7回） |

2.5 航空機に関する情報

2.5.1 A機

(1) 航空機

型 式	ロラデン・シュナイダー式LS4-b型
製造番号	41048
製造年月日	2002年3月12日
耐空証明書	第2013-62-01号
有効期限	平成26年7月28日
耐空類別	滑空機 実用U
総飛行時間	1,984時間02分
定期検査（耐空検査,2013年6月15日実施）後の飛行時間	44時間40分

(2) 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は356.7kg、重心位置は縦方向で基準点から後方365mmと推算され、いずれも許容範囲（最大全備重量525.0kg、事故当時の重量に対応する重心範囲（200mm～400mm））内にあったもの

と推定される。

(3) 性能等

アスペクト比：21.4

最良滑空比：40

2.5.2 B機

(1) 航空機

型 式	アレキサンダー・シュライハー式ASK21型
製造番号	21656
製造年月日	1997年9月1日
耐空証明書	第2012-27-25号
有効期限	平成25年11月26日
耐空類別	滑空機 実用U
総飛行時間	3,575時間43分
定期検査(定時100時間点検,2013年8月26日実施)後の飛行時間	40時間00分

(2) 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は526.0kg、重心位置は縦方向で基準点から後方398mmと推算され、いずれも許容範囲(最大全備重量600.0kg、事故当時の重量に対応する重心範囲234mm～469mm)内にあったものと推定される。

(3) 性能等

アスペクト比：16.1

最良滑空比：34

(4) ウインチ曳航の要領

B機の飛行規程には、次のような記述がある。

ウインチ曳航

トリム ニュートラル

最大曳航速度：150km/h (IAS)

本滑空機はウインチ曳航のために、主車輪の前方に曳航用リリース^{*5}を装備している。

最も良好な曳航速度は90～110km/h (IAS) である。

(中略)

*5 「曳航用リリース」とは、離陸後、曳航索が不要になった場合にこれを離す装置で、操縦席にあるリリース・ノブを操作することにより作動する。

曳航索の離脱：リリース・ノブをストップ位置まで数回引くこと。

(付図2 三面図 参照)

2.6 気象に関する情報

- (1) 妻沼ピストの競技委員によれば、事故現場の付近の天気は高曇り、東寄りの風、風速は1～2m/s、視程は10km以上であった。
- (2) 第二ピストの記録係によれば、事故現場上空付近には、灰色がかった雲が一面に広がっていて、地上からはグライダーが見えにくい状況であった。

2.7 事故現場に関する情報

2.7.1 同滑空場の施設

同滑空場は、関東平野の北西部、埼玉県熊谷市の利根川右岸河川敷に設けられ、学連が管理運用を行っていた。

同滑空場には、河川敷の上流側に長さ1,500m、幅100mの第一滑空場(標高26m)、下流側に長さ1,200m、幅40mの第二滑空場(標高25m)があり、両滑空場ともに離着陸帯の方位は、14/32であった。

第一滑空場は、河川敷の幅を三等分し、土手側から、B、C、Dの三本の離着陸帯を、また第二滑空場は、河川敷の幅を二等分し、土手側、川側の二本の離着陸帯を有していた。

第一滑空場と第二滑空場の間は、市営の総合運動公園(サッカーグラウンド等)となっており、両滑空場の境界は約600m離れていた。

(付図1 推定飛行経路 参照)

2.7.2 同滑空場の運用状況

第一滑空場では、Bを発航用離着陸帯、B、C及びDを着陸用離着陸帯として使用し、競技会が行われていた。

第二滑空場では、土手側を発航用離着陸帯、川側を着陸用離着陸帯として使用し、競技会参加者以外の操縦練習が行われていた。

2.8 その他必要な事項

2.8.1 滑空場での運航に関する規則

滑空場での訓練等を安全に行うための規則として、学連が規定した滑空スポーツ訓練実施規則及び妻沼滑空場運航要領(以下「運航要領」という。)がある。

第一滑空場と第二滑空場を2グループが同時に運用することに関し、運航要領の中に次の記述があった。

(抜粋)

(運用グループ)

7. 2グループで滑空場を使用する場合は、原則として第一滑空場と第二滑空場に分かれて運航する。

(HF無線通信要領)

40. 妻沼滑空場で運航する航空機は、HF無線機を装備した航空機の運航を原則とする。HF無線機を装備していない場合は事前に調整すること。

(1) 離陸時

1. 飛行準備を完了したら、搭乗者は翼端保持者に“準備良し”と伝える。
2. 翼端保持者は、準備状況の確認と後方を含めてクリアーの確認を実施してピストに“(後方クリアー) 準備良し”と伝える。
3. ピストは、翼端保持者の“準備良し”を受けて、“例 ○○ウインチ 学連21 準備良し”とコールする。
4. ピストの“準備良し”を受けて、ウインチは、“例 ○○ウインチ 学連21 準備良し”とコールする。
5. 曳航索が張り合ったら、ピストは“例 学連21 出発”とコールする。
6. 曳航中は、曳航速度・上昇経路などをピストから誘導や指示をする。
7. 曳航索が離脱したら、ピストは“例 学連21 離脱確認”の無線を入れる。
8. 機体は、“離脱高度 ○○m”を報告する。

(ウインチ曳航)

19. 第一滑空場で2グループが飛行を実施する場合、隣のグループの曳航終了後にパラシュートが地面に落下してから「準備良し」の無線コールをする。ただし、第二滑空場からは、第一滑空場の離脱確認のコール後「準備良し」のコールを行って良い。
20. ウインチ曳航の離脱地点付近でサーマル旋回しようとする機体は、その旨をピストにコールし許可を得る。ピストは発航の支障となる場合にはこれを拒否することができる。

第一滑空場と第二滑空場を同時に運用する場合は、風下から発航したグライダーは、風上側の滑空場上空を飛行してはならないことが慣例となっており、同滑空場で訓練を行うときは、訓練生にその旨を指導していたが、運航要領等に規定はされていなかった。

2.8.2 競技会の規則

競技会を安全に行うための大会競技規則及び安全対策には次の記述があった。

(1) 大会競技規則

(抜粋)

9. 競技の安全

(1) 大会期間中の飛行は全ての航空法、令、規則等及び日本学生航空連盟諸規則により、安全に行わなければならない。

(2) 選手は飛行の安全のため万全を期さなければならない。特に、他競技機との間にいかなる危険も避けることを絶えず留意しなければならない。

(2) 安全対策

(抜粋)

2 運航

(3) 飛行中の競技機には必ず地上監視員をピスト近くに配置し、着陸まで監視させる。

2.8.3 操縦席の視界

学連の教員から聞き取りを行うとともに、A機及びB機の操縦席に入って視界を調査した結果は、次のとおりであった。

(1) A機

左右及び前方上側の視界は良好であるが、座席が後傾しているため、前方下側の視界は床及び計器盤に遮られて不良である。



写真3 A機操縦席からの視界

(2) B機

前席は後席乗員に、後席は後部胴体に遮られて後方視界は不良である。また、発航中は、約25度の急角度で上昇して行くため、通常は進行方向を見ることになる。



写真4 B機操縦席の配置

3 分析

3.1 乗務員の資格等

A機の機長及びB機の教員は、適法な航空従事者技能証明及び有効な航空身体検査証明を有していた。練習生は、適正かつ有効な操縦練習許可書を有していた。

3.2 航空機の耐空証明書等

両機は、有効な耐空証明を有しており、所定の整備及び点検が行われていた。

3.3 気象との関連

2.6に記述したように、事故発生当時の天気は高曇りであった。このため、視程は良好であったものの、白い機体の背景に同系色の雲があったため、地上からの機体の視認は、やや困難であったものと考えられる。

3.4 機体の損傷状況

2.3に記述したA機及びB機の損傷は、両機が接触したことにより発生したものと推定され、事故の発生まで、両機の機体には異常がなかったものと推定される。

3.5 空中接触に至るまでの状況

3.5.1 第一滑空場の状況

(1) A機

① 当日は、競技会最終日の前日であった。

2.1.2(1)の口述によれば、機長は、A機の3番手として競技に参加し、1番手は得点したものの、2番手は無得点であり、3番手となった自身の

最初の飛行では無得点であった。また、機長は2回目の発航後、川側（左側）前方に日射が見えたので最初の飛行で高度を上げることができなかった土手側の雲の下と日射の間を飛行すれば上昇気流に乗れると思い、第二滑空場のことはあまり意識せずに機体をその方向へ向けたとしている。なお、機長は普段、必ず右か左に旋回をして隣接する滑空場上空には進入しないようにしていたが、競技会ということで勝負に意識が向いて、第二滑空場への認識が薄れていた。また、最初の飛行で第二滑空場の右（土手）側を飛行したのは、第二滑空場を避けようとしたのではなく、上昇気流があると思われる方向へ飛行した結果であったとしている。

これらのことから、機長は、競技会の終盤となった当日に、勝負に意識が向いて上昇気流の発見に気をとられ、隣接する第二滑空場も運用していることに対する意識が希薄になっていたものと推定される。

- ② 2.8.1に記述したように、第一滑空場と第二滑空場を同時に運用する場合は、風下から発航したグライダーは、風上側の滑空場上空を飛行してはならないことは、運航要領等に規定はされていなかったが慣例となっており、学連は訓練生にその旨を指導していた。

しかし、規則等に明示されていない状態では、禁止事項の記述が目につく機会がないことから、関係者全員が、厳守すべき事項として強く認識する上で、不十分な面があった可能性が考えられる。

このことから、機長が上昇気流の発見に気をとられて隣接する滑空場の上空を避けることへの意識が希薄になったことについては、発航後に隣接する滑空場上空を飛行しない慣例が規則等に明示されていなかったことが関与した可能性が考えられる。

- ③ 以上のような状況下、A機は、2.1.1、2.1.2(2)及び付図1に記述したように、14時24分08秒に第一滑空場から通常どおり発航し、曳航索を離脱した後に、やや左に変針して利根川の右岸に出た後、緩やかに降下しながら滑空して、B機が発航中の隣接する第二滑空場上空を斜めに横切ったため、上昇中のB機と接触したものと推定される。

また、2.8.3(1)に記述したように、A機の前方下側の視界は不良であったことから、前方の下側から接近してくるB機を視認することはできなかったものと推定される。

(2) 妻沼ピスト

2.1.2(2)の口述によれば、第一滑空場の発航管理者は、A機の発航は曳航索の離脱までは通常どおりであり、その後、直線飛行を伸ばしているようであったが、やがて背景の雲もあって見えなくなった。通常、発航機は、曳航

索を離脱後、直線を少し伸ばしたとしても、他の滑空場には入らないように左右に旋回することになっていたため、A機が、第二滑空場上空まで直進するとは思わなかったとしている。

2.1.2(3)の口述によれば、競技会のために配置されていた地上監視員は、A機が曳航索を離脱したころまでは視認していたが、他機の位置を確認しようと少し目を離した間にA機を見失ったため、曳航索を離脱した後は左旋回を行うことが多いので、川側を探したが、見つからなかったとしている。

これらのことから、A機の発航を担当した妻沼ピストでは、A機が通常どおり発航したことを見届け、同機が直線飛行している時点でA機を見失ったものの運航中の第二滑空場上空の飛行は避けると考え、A機や第二ピストに対し無線連絡をすることはなかったものと推定される。

また、発航管理者及び地上監視員双方ともA機を見失ったことについては、3.3に記述したように、同日の視程は良好であったものの、白い機体の背景に同系色の雲があったため、地上からの機体の視認がやや困難であったためと考えられる。

3.5.2 第二滑空場の状況

(1) B機

2.1.2(4)の口述によれば、教員は、前席の練習生が計器を見ずに操縦する無計器飛行訓練であったが、練習生は計画どおりの速度約110km/hで安定して上昇していったとしている。

2.8.3(2)に記述したように、B機の後方視界は後部胴体等に遮られて不良であるとともに、急角度の上昇中で、搭乗者は、進行方向を見ていたと考えられる。

これらのことから、B機は、通常どおりの離陸上昇を行っていたが、後方上側から接近してきたA機を視認することはなかったものと推定される。

このような状況下、2.1.1及び付図1に記述したように、両機の推定飛行経路が交差したと考えられる14時25分55秒ごろ、B機は、緩やかに降下中のA機と高度300m付近で接触するに至ったものと考えられる。

(2) 第二ピスト

2.1.2(6)の口述によれば、第二滑空場の発航管理者は、所定の手順でB機の曳航を開始し、上昇の終盤に入ったところで、B機の後方から別のグライダーが追いついてきているのを発見して、無線で伝えるべきかどうか考えているとき、機影が重なったように見えた後、衝撃音が聞こえたとしている。

2.1.2(7)の口述によれば、第二滑空場のウインチ曳航者は、B機の上昇に

したがって視線を上方に移したとき、B機の上方に接近してくるグライダーが視界に入り、B機の方が手前に見えたので、このまま曳航を続けて追いつかれるのを避けようとしたが、なかなか離れず近づいてきたのでパワーを下げてB機を曳航索から早めに離脱させようとしたとしている。

これらのことから、第二滑空場では、両機が接触する直前には、発航管理者及びウインチ曳航者ともにB機の後方から接近してくるA機を視認したが、発航管理者は、隣接する滑空場へ無断で進入してくるという特異な状況を直ぐには理解することができなかつたため無線で注意喚起する余裕はなく、唯一、ウインチ曳航者が通常より早めに離脱させようとエンジンパワーを絞る処置を行ったものと考えられる。

3.6 空中接触時の状況

3.6.1 機体損傷状況

2.3.1に記述したように、A機には、右翼前縁下面に擦過痕、亀裂及びB機方向舵の青色塗料付着が見られた。また、2.3.2に記述したように、B機には、水平安定板上面に後方向へ擦れた痕及び方向舵上部に破損が見られた。

これらの損傷状況から、A機の右主翼とB機の水平安定板上面等が接触したが、大きな破壊には至っていないことから、接触の程度は比較的軽く、擦過痕の擦れた方向からA機に比べ、B機の方が速かったものと推定される。

3.6.2 空中接触の状況

(1) 3.5.2(1)及び3.6.1の記述から、緩やかに降下中のA機の右翼前縁下部に上昇中のB機の水平尾翼上面及び方向舵の上部がA機を下から追い抜く形で接触したものと推定される。

(2) 2.1.2(1)の口述から、A機の機長は、音と衝撃を感じた直後、左前方上方にグライダーが索に曳航されて飛行して行くのが見えたとしている。

このことから、B機を早めに曳航索から離脱させようとエンジンを絞ったウインチ曳航者の処置は、B機の上昇率を低下させたものとは考えられるが、接触までにB機を曳航索から離脱させることはできなかつたものと推定される。

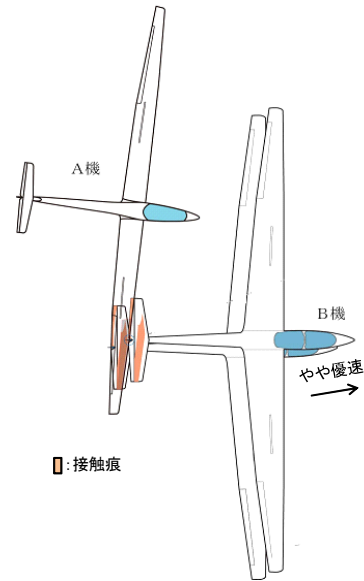
2.1.2(1)、(4)及び(5)の口述によれば、A機及びB機はともに接触前には相手機を視認していないことから、両機とも回避操作は行わなかつたものと推定される。

以上のことから、本事故における接触被害は、両機ともに操縦に影響がない程度のものであったが、これは、意図して行った回避措置等が有効に機

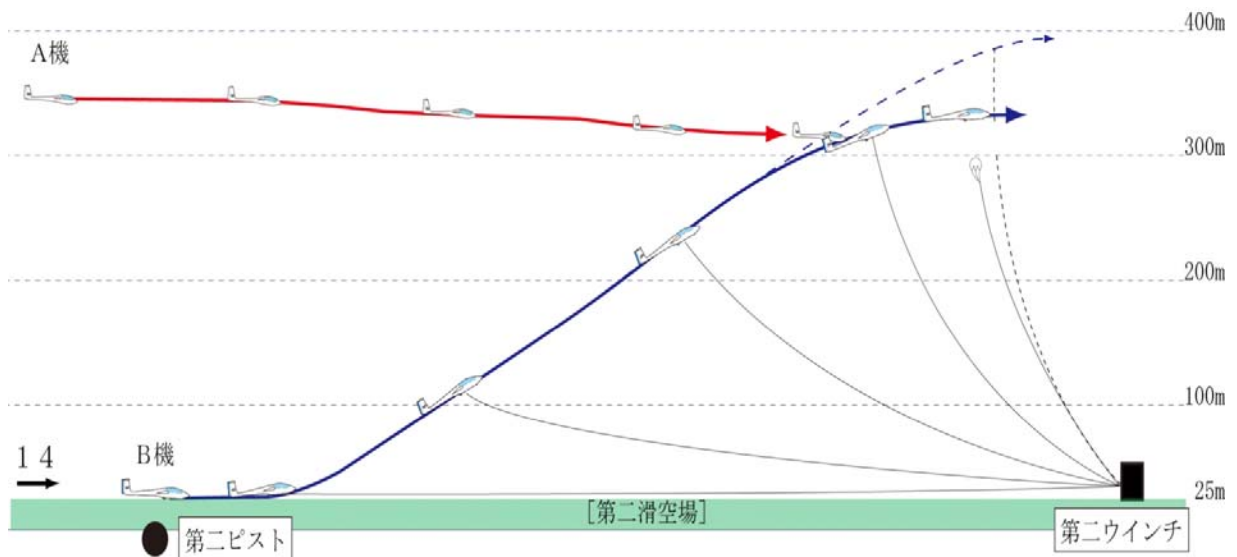
能したことによるものではなく、当時の接近状況から生じた偶然の結果であったものと考えられる。

もし、接近時の状況がわずかでも異なっていたら、A機の右主翼とB機の尾翼が衝突して破壊等を生じ、双方ともに操縦不能に陥り、複数の死亡者を含む大惨事になっていたことも考えられる。

(平面図)



(側面図)



接触時の状況 (推定)

3.7 同滑空場における空中接触の防止

同滑空場では、隣接した2つの滑空場を運用し、更にそれぞれの滑空場が複数の離着陸帯を運用しており、これに数多くの大学が参加している。

同滑空場のこのような特徴から、空中接触を防止するためには次のようなことを行う必要がある。

(1) 滑空場運用要領の明確化

隣接する滑空場を避けるための発航要領等、従来から慣例として行ってきたようなことについても、安全に関わることについては、毎年、新たに加入する数多くの新人学生にも容易に理解できるように規則等に定める等、明確化を図る。

(2) 各ピスト間の連携及び統制要領の明確化

複数のピストにより、同時に複数の離着陸帯を運用する場合には、ピスト間の無線交信をモニターするだけでなく、ピスト間でお互いに交信することにより安全を確認し合って離着陸を統制する。また、この要領を具体的に定める等、明確化を図る。

(3) 競技会における安全確保

滑空場周辺で数多くの機体が同時に飛行する競技会においては、安全の確保が競技成績に優先することを選手によく理解させ、競技員は競技中にこのことが遵守されていることを最優先に確認する。

4 原因

本事故は、競技のため第一滑空場から発航したA機が、B機が発航中の隣接する第二滑空場上空を斜めに横切ったため、上昇中のB機と空中接触したものと推定される。

A機が、B機が発航中の隣接する第二滑空場上空を斜めに横切ったのは、A機の機長が競技会での勝負に意識が向いて上昇気流の発見に気をとられ、隣接する滑空場の上空を避ける意識が希薄になったことによるものと推定される。

また、A機の機長が隣接する滑空場の上空を避ける意識が希薄になったことについては、発航機は隣接する滑空場の上空を飛行しない慣例が規則等に明示されていなかったことが関与した可能性が考えられる。

5 再発防止策

学連は、本事故の発生を受けて次の再発防止策を講じた。

5.1 運航要領の改正

平成25年9月19日に運航要領を次のとおり改正した。

- (1) 発航機は、曳航索を離脱後、風上側の滑空場離着陸帯の末端を越えて進入してはならない。
- (2) 飛行中、隣接する滑空場の場周経路内へ進入を希望する場合は、当該滑空場のピストにその旨を連絡して許可を得る。
- (3) ピストの発航管理者及び記録係は、発航前及びウインチ曳航中、その機体のみに集中することなく、周辺の他機にも注意する。

平成25年10月31日から次の安全対策を試行した上で、平成26年4月1日に運航要領を次のとおり改正した。

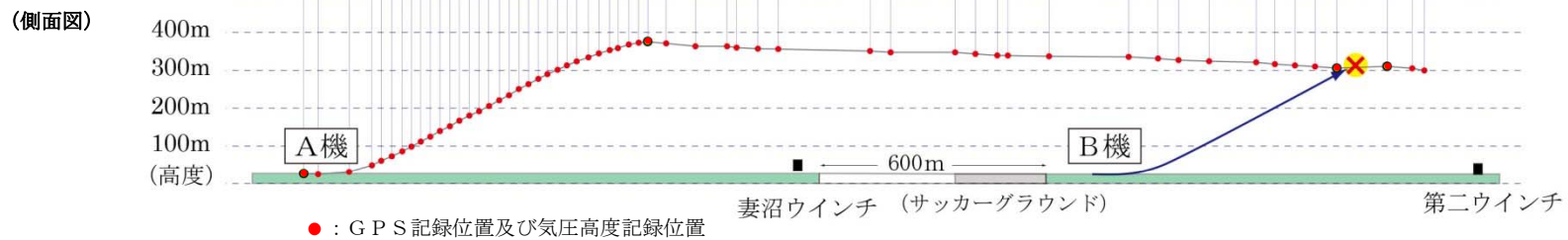
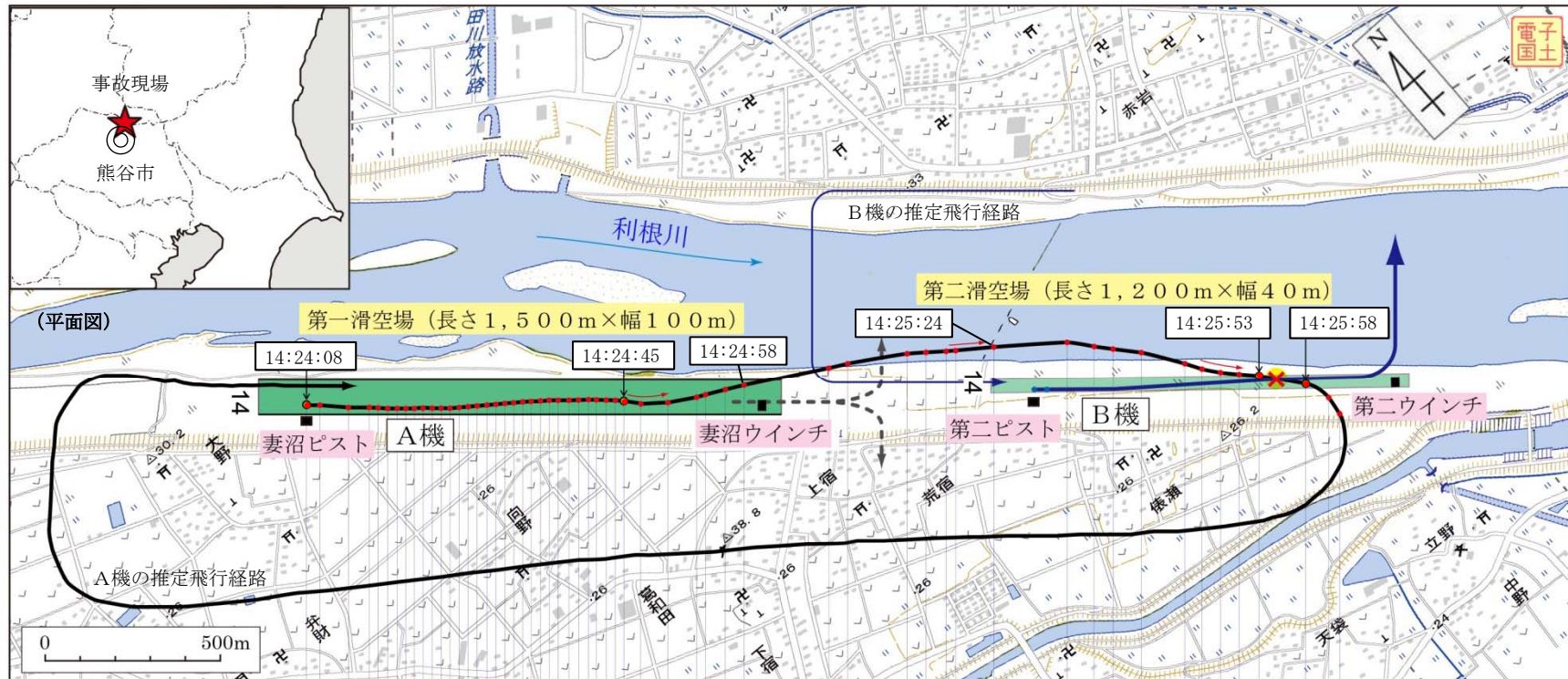
- (1) 発航機は、曳航索離脱時に離脱高度及び旋回離脱方向（右、左）をピストへ通報する。離脱方向を確認したピストは、隣接する滑空場のピストにその離脱方向及び次の発航が可能であることを通報する。
- (2) 風上側のピストは、風下側の滑空場からの発航機の旋回離脱状況を目視により確認する。

5.2 全日本学生グライダー競技選手権大会の競技会安全対策の改正

平成26年4月1日に全日本学生グライダー競技選手権大会の競技会安全対策を改正し、各大学の対抗戦等の安全対策でもこれを準用するように指導した。

- (1) ピストに飛行中の競技機の把握を補助する競技委員を追加配置する。
- (2) 選手の健康状態及び心理状態を把握し、競技中の安全を最優先するための「チェックシート」を作成して飛行の可否を決定する。

付図1 推定飛行経路図



付図2 三面図

単位：m

A機：ロラデン・シュナイダー式LS4-b型

B機：アレキサンダー・シュライハー式ASK21型

