

航空事故調査報告書

株式会社日本航空インターナショナル所属	JA8083
個人所属	JA3851
個人所属	JA3438
個人所属	JA4084
株式会社日本航空ジャパン所属	JA002D
個人所属	JA3836
九州工業大学所属	JA21KK
個人所属	JA4097

平成17年9月30日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、株式会社日本航空インターナショナル所属JA8083他7件の航空事故に関し、航空・鉄道事故調査委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、航空・鉄道事故調査委員会により、航空事故の原因を究明し、事故の防止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。

航空・鉄道事故調査委員会

委員長 佐藤 淳 造

九州工業大学所属 J A 2 1 K K

航空事故調査報告書

所 属 九州工業大学
型 式 P Z L - ビエルスコ式 S Z D - 5 0 - 3 " プハッチ " 型
(滑空機、複座)
登録記号 J A 2 1 K K
発生日時 平成 1 7 年 5 月 1 7 日 0 8 時 5 4 分ごろ
発生場所 大分県竹田市
久住滑空場

平成 1 7 年 9 月 1 4 日

航空・鉄道事故調査委員会(航空部会)議決

委 員 長 佐 藤 淳 造 (部会長)
委 員 楠 木 行 雄
委 員 加 藤 晋
委 員 松 浦 純 雄
委 員 垣 本 由 紀 子
委 員 松 尾 亜 紀 子

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

九州工業大学所属、財団法人日本学生航空連盟運航の P Z L - ビエルスコ式 S Z D - 5 0 - 3 " プハッチ " 型 J A 2 1 K K (滑空機、複座) は、平成 1 7 年 5 月 1 7 日 (火) 操縦練習のため、大分県竹田市の久住滑空場において、ウインチ曳航による発航中、0 8 時 5 4 分ごろ発航地点から約 7 0 0 m の地点に墜落した。

同機には、操縦教員及び操縦練習生 1 名計 2 名が搭乗していたが、2 名とも死亡した。

同機は大破した。

1.2 航空事故調査の概要

1.2.1 調査組織

航空・鉄道事故調査委員会は、平成17年5月17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 調査の実施時期

平成17年5月17日	現場調査
平成17年5月18日	機体の詳細調査、ウインチのエンジン及び曳航索の巻取り装置の調査 目撃者からの口述聴取
平成17年5月19日	ウインチの実負荷試験及び口述聴取

1.2.3 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。

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

九州工業大学所属PZL - ビエルスコ式SZD - 50 - 3 " プハッチ " 型JA21
KK (以下「同機」という。)は、平成17年5月17日10時から開催予定の財団
法人日本学生航空連盟 (以下「学連」という。)主催の第23回久住山岳滑翔大会に
際し、大会前の操縦練習のため、操縦教員及び操縦練習生が当日の初飛行として搭乗
し、大分県竹田市にある久住滑空場 (以下「滑空場」という。)の滑走路33から、
08時53分、ウインチ曳航により発航した。

その後の事故に至るまでの飛行の経過は、ウインチ担当者、ピスト担当者及び目撃
者の口述によれば、概略次のとおりであった。

(1) ウインチ担当者

事故当日朝7時ごろ滑空場へ到着し、私と助手の2人でウインチ・サイトへ
行き、曳航索の巻取りドラム及びウインチ全体の点検を点検表に基づいて実施
した。ウインチのエンジンを暖気運転後、スロットルを全開にしたらスムーズ
に回転数が上がったことから良好と判断した。

その後、索延ばしの点検を行い、吹流し及び備品等の準備をした。

ピスト側では、操縦教員達による操縦練習生達に対するミーティングが行わ
れているとき、ピスト担当者からの曳航索展張の指示があり、曳航索を展張し
た後、再度エンジンを点検し、エンジン良好及び曳航索展張終了の合図をピス
ト担当者へ送った。

私は、ピスト担当者に対して「ウインチ準備完了」の連絡をし、このとき「滑空機に操縦教員が搭乗したら、連絡下さい」と通報した。その後、すぐに操縦教員から搭乗した旨の連絡があった。

さらに、ウインチ側から操縦教員に対し「ウインチの状況、台車、本体及びウインチ・システム全てについて良好、風は $120^{\circ}4\text{m/s}$ であること」を通報した。これに対し、操縦教員は「了解」の応答であった。

ピスト担当者から「準備OK」の通報があり、ウインチ側も再度周囲も含めて点検後、「ウインチOK」を通報した。

ウインチは、ギアを3速の半クラッチ状態でブレーキの解除を行い、エンジン回転数を800rpmとし、半クラッチの状態で曳航索の展張具合を見るために、低回転でゆっくりと曳航索を巻いた。同機が少し動いた状態で、ピスト担当者から「出発OK」の合図があり、私も出発の合図を送った。

その後、スロットルを全開で半クラッチの状態から通常の状態に戻して曳航した。同機は、加速していったが、地上滑走がものすごく長く、なかなか浮揚しなかった。なかなか浮揚しないと思い、スロットルは全開で、回転数は2,000rpmとしていたら、ピストから約200mくらいの所で、ようやく浮揚した。浮揚後もピッチが低く、地上滑走の延長の感じで、浮揚する前から危ないと思っていた。

同機が対地高度10～20mのとき、操縦練習生の声で「ウインチ遅い」の通報があり、私は間髪入れずに「ウインチ・フルスロットル」と通報した。

その2～3秒後、同機が早く曳航索を切ってくれないかと思っていたとき、再度、同機から「ウインチ遅い」の通報があり、私は「ウインチ・フルスロットル」と通報した。これを受け、同機は対地高度約50mくらいのとき、操縦練習生の声で「了解」と通報してきた。このときエンジンは、2,000rpmを超えるくらいで曳航索を引き続けていた。

同機は、曳航索の離脱操作をしていなかったことから、曳航索を引き続けていたが「危ない」と思っていたとき、対地高度約70mくらいで左へ傾いていた。その後、同機は少し左へ傾き上昇する感じであったが、すぐに回転して落ち始めた。ウインチは、出力を絞り、クラッチとブレーキの操作で曳航索の動きを止めた。

私は、発航時ピスト側の風は3m/s以上あったように見えた。追い風の強いことを操縦教員に無線で伝えようと思ったが、以前怒られた経験があることから、何も言わなかった。

(2) ピスト担当者

私は、7時ごろ滑空場に着き、機体を組立て着陸帯のマーキングを設置した。

8時40分ごろピストに学生30人が集合し、操縦教員より諸注意があった。そのとき班長である操縦練習生からピスト担当を頼まれた。ピストに行くと大分と熊本両空港事務所へ訓練開始の電話連絡を行った。その間に操縦練習生と操縦教員は同機に搭乗していた。風防が閉められ曳航索が着けられた後に操縦教員から無線で「曳航索は装着したのか」と聞かれ、曳航索担当者に確認して装着されていることを無線で連絡した。このとき、後席の操縦教員が「曳航索がやや東側に寄っている」と指摘したため担当者がピストから100mくらいの所から索を西側に移動させ、ウインチと同機がまっすぐとなるような線上に曳航索を持ってきた。

私は、ピストに戻ったとき、操縦教員の指示と思うが、操縦練習生から採点表を持ってくるとの通報があった。採点表は、格納庫の事務所に置いてあったことから、同機へ持って行くのに時間を要したため、同機から飛行準備よしの合図が先にあった。この合図は操縦練習生からの合図だったと思うが、翼端を支えている担当者がこの合図を見ていなかったようで、操縦教員から何か言われていた。

その後、操縦教員が指を立てて「準備よし」の合図をし、それに気付いた翼端の担当者が「準備よし」と言って翼を水平にした。その時点で採点表はまだ渡していなかったが、同機の操縦教員の準備よしの合図が見えたので、採点表は着陸後に渡すということで、私はウインチ担当者に「久住ピスト、21KK準備よし」と無線で通報した。ウインチ担当者からも「久住ウインチ、21KK準備よし」と無線で通報があった。その後、私からの「21KK出発用意」に対し、ウインチ担当者からも「出発用意」の通報があった。

曳航索の展張が通常どおり行われたところで、私が「21KK出発」の通報をし、ウインチ担当者からも「ウインチ出発」で、ウインチが曳航索を巻き取り始めた。

同機は、地上滑走を始めたが地上滑走距離はいつもの2倍くらいを要した。

浮揚して対地高度10mくらいのところで少し上昇姿勢を取り、その後、対地高度20～30mくらいのところで同機から「ウインチ遅い」と通報があった。私も「ウインチ遅い」と復唱した。ウインチ担当者から「ウインチ・フルパワー」と通報がきた。

その後、そのまま上昇しながら風に煽られてはいなかったがふらふらと揺られながら上昇して行き、その間、徐々に機首を下げるような感じとなり、対地高度50～60mで、再度、同機から「ウインチ遅い」と通報があり私も復唱した。ウインチ担当者から「ウインチ・フルパワー」と通報があった。その後、同機から「了解」の通報があった。数秒後、対地高度70mくらいのところで、

ちょっと機首を上げて左にバンクを取り、最初は浅かったが段々深くなっていった。曳航索は、同機が90°くらい回転したときは、まだ機体に着いているように見えた。その後、機首が急激に下がって曳航索に着いているパラシュートが機体の陰で見えなくなり、きりもみに移行していった。

操縦教員は、発航前今日の気象状態は追い風が強くなる可能性があること及び明日は雨が降ると予報されていたため、今日の最初の飛行から採点対象としようと言っていた。

(3) ピスト後方にいた次に飛行予定の操縦教員

操縦教員相互で当日の飛行についての打ち合わせをした。操縦練習生については、あらかじめ抽選で搭乗機体及び順番が決められていた。使用する機体は滑走路の舗装部分へ3機、プハッチ、シュライハー13、21型の順番にラインナップされていた。この順番で開会式の10時までの間にやれる回数だけ飛ばうと決めた。それぞれ乗る機体の出発前の確認事項ということで点検を行った。同機の操縦教員も実施していた。

私は、久住では1年振りの飛行であったことから、発航の様子とか無線の交信状況を再確認するために観察しようと、ピストの10m後方から見ていた。

その後、滑空機側が準備よしの合図をして、ピスト担当者が「久住ピスト準備よし」、そしてウインチ担当者が「久住ウインチ準備よし」と通報した。私の認識していたとおり滑空機の出発用意の後、曳航索をきちんと張った瞬間、ピストが出発の号令をかけた。地上滑走が始まって加速は割と緩やかでスムーズに滑走を始めた。

同機は、滑走路の舗装部を外れて草地に入ってもまだ浮揚していなかったが、その後、同機はあまり機首を上げることなく、水平姿勢で長い距離を経てようやく浮揚した。発航時刻は、発航後のピストの記録から8時53分であった。

浮揚後は、ゆっくりと低い姿勢で上がって行き、通常は90~100km/hくらいの速度で上がるがそれより遅く感じた。その後、機首をずっと抑えた感じで飛行中、同機から無線で「ウインチ遅い」の通報が入ってきた。ウインチ担当者から、間髪いれずに「ウインチ・フルパワー」が通報された。その後、5秒くらい経ち対地高度50mくらいで、墜落地点から100~200m手前の地点の時、ウインチ担当者から再度「ウインチ・フルパワー」の通報があり、同機からの応答は、鮮明ではなかったが了解の通報であった。この間も通常の高さより半分くらいの高さであった。

同機は、浮揚後も加速したり遅くなったり、ただ遅いというのではなく、ちょっとふらふらと言う感じだった。

私の見た状況では、2回目の「ウインチ・フルパワー」の後、同機が

「了解」と言った辺りから機体の姿勢をずっと抑えているように見えた。

同機は、水平の状態です空姿勢を取り、機首は下向きまではいっていませんでしたが、上昇姿勢からは抑えた状況で、その後ゆっくりと左に傾いていって、旋回からきりもみに入っていました。

当時の天気は、視程10km以上、快晴で、風向は120°風速は2～3m/sであった。これくらいの追い風であっても飛行停止にはならない。昨年也是如此程度の追い風までは実施した。この状況では、悩む一歩手前だが、追い風が4m/sくらいになれば、飛行を中止しなければならない。

また、同滑空場の場合、追い風での離陸については、原則としては禁止しているが、運航は実態として操縦教員の判断で行っている。

本事故の発生地点は、同滑空場の滑走路33の発航地点から北西約700mの滑走路中央部であった。事故発生時刻は、08時54分ごろであった。

(付図2参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

操縦教員及び操縦練習生が死亡した。

2.3 航空機の損壊に関する情報

2.3.1 損壊の程度

大 破

2.3.2 航空機各部の損壊の状況

機首部	破	断
胴体部	破	断
主翼(左)	破	損
(右)	破	損
尾翼	破	損

2.4 航空機乗組員等に関する情報

(1) 操縦教員 男性 60歳

事業用操縦士技能証明書(滑空機) 昭和52年1月24日

限定事項 上級滑空機 昭和49年11月22日

操縦教育証明

限定事項 滑空機 昭和49年12月13日

第1種航空身体検査証明書

有効期限	平成18年4月3日
総飛行時間	3,764時間02分 (発航回数34,509回)
最近30日間の飛行時間	1時間26分 (発航回数10回)
同型式機による飛行時間	153時間51分 (発航回数1,067回)
最近30日間の飛行時間	0時間00分 (発航回数0回)
最近1年間の操縦教育飛行時間	36時間50分 (発航回数228回)

(2) 操縦練習生 男性 20歳

航空機操縦練習許可書

有効期限	平成17年6月13日
総飛行時間	15時間57分 (発航回数130回)
最近30日間の飛行時間	0時間22分 (発航回数5回)
同型式機による飛行時間	1時間11分 (発航回数12回)
最近30日間の飛行時間	0時間00分 (発航回数0回)
単独での飛行時間	0時間20分 (発航回数4回)

2.5 航空機に関する情報

2.5.1 航空機

型 式	PZL - ビエルスコ式SZD - 50 - 3 "プハッチ" 型
製造番号	B - 2204
製造年月日	平成11年2月22日
耐空証明書	第2004 - 31 - 08号
有効期限	平成17年9月19日
耐空類別	滑空機 実用U
総飛行時間	352時間00分 (発航回数2,504回)

定期点検(100時間点検、平成16年9月20日実施)後の飛行時間

4時間42分

(発航回数27回)

(付図3参照)

2.5.2 ウインチ

台車	長さ 7.40 m、幅 2.18 m、高さ 3.45 m
ウインチ	発動機 V型8気筒(推定馬力300馬力)
	トランスミッション 手動式5段
	巻取ドラム直径 49 cm、索長 1,200 m、
	索径 5.0 mm、鋼索 7本線7つ撚り

2.5.3 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は511 kg、重心位置は22.3 cmと推算され、いずれも許容範囲(最大離陸重量570 kg、事故当時の重量に対応する重心範囲9.2 ~ 33.3 cm)内にあったものと推定される。

2.6 気象に関する情報

2.6.1 ウインチ担当者によれば、事故現場付近における事故当時の気象状況は、次のとおりであった。

天気 晴れ、風向 120°、風速 4 m/s、視程 良好

2.6.2 ピスト後方にいた目撃者によれば、事故現場付近における事故当時の気象状況は、次のとおりであった。

天気 晴れ、風向 120°、風速 2 ~ 3 m/s、視程 10 km以上

2.6.3 事故現場の南東約6 kmに位置する大分県農林水産研究センター水田農業研究所久住試験地(標高約550 m)における事故関連時間帯の観測値は、次のとおりであった。

08時00分 天気 晴れ、風向 東北東、風速 3 m/s 最大4 m/s、
気温 18.1、露点温度 6.5

09時00分 天気 晴れ、風向 南東、風速 3.7 m/s 最大4.9 m/s、
気温 18.5、露点温度 7.7

2.6.4 事故現場の北東約6 kmに位置する九州大学農学部附属高原農業実験実習場(標高約930 m)における事故関連時間帯の観測値(10分間平均値)は、次

のとおりであった。

08時40分 天気 晴れ、風向 98°、風速 2.4m/s、気温 17.1、
湿度 60%

08時50分 天気 晴れ、風向 105°、風速 2.2m/s、気温 17.3、
湿度 53%

09時00分 天気 晴れ、風向 96°、風速 2.7m/s、気温 17.6、
湿度 54%

2.7 通信に関する情報

滑空場では、滑空機、ピスト及びウインチの3ヶ所の間で、滑空機専用周波数(26.342Mhz)を用いて、通信が行われており、その通信状況はいずれも良好であった。

2.8 滑空場に関する情報

滑空場は、阿蘇久住国立公園内の標高約800mの久住高原にあり、久住連山(最高峰久住山1,787m)の裾野にほぼ南北に設置され、舗装部分、草地及び牧草地からなっていた。

滑空場は、北側では標高830m、南側では790mと標高差が40mあることから、滑走路33からの離着陸時には約3°の上り勾配となっていた。

滑走路は、舗装部分、草地と牧草地で長さ約1,100m、幅約60m、滑走路方向は15/33で、滑走路33の発航地点横にはピストが設置され、滑走路33の発航地点後方の滑走路縁には曳航索回収用ウインチが設置されていた。

曳航索用ウインチは、滑走路33の発航地点から1,200m離れた標高約850mの位置に設置されていた。

また、滑走路15進入端の発航地点付近の滑走路面は凹凸が有り、路面状況も余り良くない状況であることから、滑走路15を使用しての発航は行われていなかった。

南風の場合も通常は滑走路33から発航して、滑走路15に着陸する形態をとり、滑走路33のピストに近い滑走路中央寄りに着陸していた。

2.9 事故現場及び残がいに関する情報

2.9.1 事故現場の状況

事故現場は、同滑空場の滑走路33発航地点から北西方向へ約700mの上り勾配となった草地であった。

同機は、機首を280°の方向に向け、機首部から地面に対し進入角60°で激突し、深さ約50cmまで機首部分が突刺さっていた。また、地面へ突き刺さった機

首部から約50cm離れた後方地面には、破断した前席操縦席床が突き刺さっていた。

機首部周辺の半径5m以内の範囲内には、破断した機体の一部、風防及び計器並びに計器盤等が散乱していた。機首部から北西方向約40mの地点には、曳航索用パラシュートを含んだ曳航索が落下していた。

(付図1、2及び写真1、2参照)

2.9.2 損壊の細部状況

主な部分の損傷状況は、次のとおりであった。

- | | |
|-------------|---|
| (1) 機首部 | 先端から約50cmの位置で破断していた。 |
| (2) 胴体部 | 後部操縦席(先端部から約2m)付近で破断していた。
主翼付根後縁部で破損していた。 |
| (3) 主翼 | 左翼翼根部で湾曲し外れていた。
左翼エルロンは、中間部で破断していた。
左翼全体に大きな亀裂があった。
右翼全体に大きな亀裂があった。
左右のエアブレーキは全開状態であった。 |
| (4) 尾翼 | 垂直尾翼底部の挫屈損傷及び垂直尾翼の水平尾翼取付部の亀裂損傷があった。 |
| (5) 操縦系統 | 後部操縦席より確認した結果、エルロン、エレベーター、エレベーター・トリム、ラダー及びエアブレーキの操縦索、ロッド等には異常は認められなかった。 |
| (6) 曳航索離脱装置 | 異常は認められなかった。 |

2.10 医学に関する情報

大分県警察本部からの情報によれば、操縦教員及び操縦練習生は、平成17年5月17日竹田市内の大久保総合病院に收容されたが、2名とも墜落時の衝撃による即死状態であったことが確認された。

操縦教員及び操縦練習生の死因は、操縦教員は頭部打撲傷で、操縦練習生は前胸部打撲傷によるものであった。

2.11 人の生存、死亡又は負傷に係りのある捜索、救難及び避難等に関する情報

平成17年5月17日08時58分、竹田市消防本部竹田消防署に、滑空機が墜落し2名が負傷した旨の119番通報があった。同59分竹田消防署救急車に救急救命

士 2 名、救急隊員 1 名が乗車し、また久住分署救急車に救急隊員 3 名が乗車して、合計 2 台の救急車が出動した。

09 時 14 分久住分署の救急車が現場へ到着し、同 21 分竹田消防署の救急車が現場に到着した。現場到着後、操縦教員及び操縦練習生をそれぞれの救急車に収容して、同 51 分両者を竹田市内の病院に搬入した。

2.12 事実を認定するための試験及び研究

2.12.1 ウインチの機能及び性能調査

(1) 曳航索を発航地点まで展張して、曳航用負荷として同機の事故発生時の実際の曳航荷重よりも更に大きい荷重として約 400 kg の土嚢袋^{どのうぶくろ}を使用した。

曳航索に土嚢袋を繋ぎ、ウインチで巻き上げ、地上を引っ張り、機能及び性能について調査した。その結果、エンジン及びウインチの巻き上げ機は正常に作動し、巻き上げ機の巻取り加速状況も良好であり、異常は認められなかった。

(2) 事故発生当時のウインチの曳航速度は、エンジンの回転数を 2,000 rpm として、推算すると約 87 km/h であった。

2.12.2 ウインチの使用状況

(1) 曳航索記録簿によれば、事故発生の約 1 週間前に合計 14 回の曳航を実施し異常はなかった。

(2) 事故発生前日にエンジン及びウインチの点検を実施したが異常はなかった。

2.13 その他必要な事項

2.13.1 滑空機の運航に関するグライダー・スポーツの安全運航のために定めた学連の規定（抜粋）

(1) 滑空スポーツ訓練実施規則、第三 滑空機の運航の項には以下のとおり規定されている。

38. 滑空訓練は必ず VMC 状態において行い、次の基準を超えるときは直ちに中止しなければならない。

横風成分 4 m/sec (15 km/h) 以上

(2) 発航方法に関する要領の第 1 ウインチ曳航の項には以下のとおり規定されている。

26. 離陸後約 50 m の高度に達したときに、完全な上昇姿勢になるよう機首をゆっくり (5 ~ 10 秒かけて) 上げる。

31. 曳航速度が十分でないときは上昇を続けてはならない。操縦者は機

首を下げて速度を確保して離脱する。離脱後は決して無理な旋回をしてはならない。

2.13.2 使用滑空場について定められた学連の規定（抜粋）

訓練所施設使用規則の久住滑空場使用心得の項には以下のとおり規定されている。

3. 飛行訓練、空域、気象条件等

発航はウインチ曳航による単一発航とし、背風による離着陸は原則として禁止する。

2.13.3 同機の飛行規程には、以下のとおり記述されていた。（抜粋）

(1) 非常操作について

第3章 非常操作

3-1 低高度における索切れ、または自然離脱

1. 索を離脱する。（機体側に索が残っている場合）
2. 速度を安定させ、滑空姿勢にする。
3. 風向、その他の条件を考慮して着陸場を選定し、着陸する。

(2) ウインチ曳航について

離陸滑走（初めは主輪と前輪で、次に主輪のみで）は率直であり、その距離は搭乗者の体重と離陸時の状況による。離陸後地面に近い内は、テイルスキッドを地面に接触させない様に注意しながら、上昇姿勢に移行する。

機体重心位置がうまく調整されていれば、操縦桿の操作力はそれほど大きくはない。それ以外の場合でも、操縦桿操作に過度の力が必要になることはない。

曳航速度（対気速度）は、90～100km/h。80km/h以下にならない様に注意すること。

曳航の終盤には、操縦桿を僅かに引く。索の離脱前に、索の張力を緩めるために操縦桿を前に操作する。意識的に自然離脱を行う場合は、操縦桿を引いたままにし、離脱後に機首を押さえる。離脱後、確実に期すためにもう一度離脱操作を行い、通常の滑空姿勢にセットする。

(3) 失速について（対気速度 IAS）

失速速度は、58km/h（単座で体重が軽い場合）から72km/h（搭乗者重量が大きく、離陸重量が570kgの場合）である。

3 事実を認定した理由

3.1 操縦教員は、適法な航空従事者技能証明、操縦教育証明及び有効な航空身体検査証明を有していた。

3.2 操縦練習生は、有効な操縦練習許可書を有していた。

3.3 同機は、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。

また、ピスト担当者及び目撃者等の口述から、事故直前まで機体に異常はなかったものと推定される。なお、2.9.2に述べた機体の損壊及びスピード・ブレーキが全開したのは、機体調査の結果いずれも墜落時の衝撃によるものと推定される。

3.4 気象条件

同機の発航直前の気象状態については、ピスト後方にいた目撃者の口述によると、快晴で視程も良く、風向は 120° 風速は $2 \sim 3 \text{ m/s}$ であったと述べていること、ウインチ・サイトでは、風向 120° 風速 4 m/s であったこと及び2.6.2に記述したように、事故現場から南東約 6 km にある大分県農林水産研究センター久住試験地の事故直後の9時の観測値は、風向南東、風速 3.7 m/s で最大風速は 4.9 m/s であった。

このことから、同機の地上滑走及び浮揚上昇中は、南東方向からの強い追い風であったものと推定される。

さらに、一般的に地表面近くでは、風は高度とともに急激に変化することから、同機が浮揚上昇した滑走路上の対地高度 70 m 付近の風速は、 4 m/s 以上の追い風であったものと考えられる。

3.5 同機は、ウインチ曳航による発航中、追い風による離陸上昇であったことから対気速度が十分に得られず、安全な高度に達する前に、失速して左へ傾ききりもみ状態に陥り、対地高度約 70 m の低高度であったため回復できず、垂直に近い状態で機首から地面に衝突したものと推定される。

3.6 ウインチの状態

2.12.1に記述した機能、性能調査の結果良好であったこと及び2.12.2に記述したウインチの運用状況の結果から、ウインチには不具合はなかったものと推定される。

3.7 離陸の状況

- (1) 2.1に記述したとおり、同機の発航時の離陸滑走距離は、通常よりも長く、また、浮揚直後もピッチ角が低く地上滑走の延長のような状態であったものと

推定される。

滑空機の離陸速度は低速であるため、風の影響を強く受ける。事故当時、現場付近は、追い風が吹いていたことから、離陸距離が伸びたものと推定される。

浮揚直後もピッチ角が低かったことについては、2.12.1(2)に記述したウインチ曳航速度に対し、追い風成分を約12 km/hと仮定することにより、対気速度は約75 km/hと推定されることから、ピッチ角をそのままの状態に保たざるを得なかったものと推定される。

- (2) 浮揚後は、追い風が増したと推定されることから、対気速度がさらに減少して失速状態に陥り、きりもみに入ったものと推定される。

3.8 操縦練習生は、平成15年6月から同滑空場で操縦練習を行っていたことから、地形的な状況も十分把握しており、事故前日までに合計100回以上の発航経験を有していた。また、飛行中における非常事態の判断及び非常操作の訓練も受けており、単独飛行も行っていたが、その回数は少なく非常事態の判断、非常操作がまだ不完全であった可能性が考えられる。

3.9 操縦教員は、発航中以下のことから対気速度の不足については、知り得ていたものと推定される。

- (1) 同機の離陸に際し、地上滑走距離が通常よりも長い距離を要したこと
- (2) 浮揚後追い風が強く対気速度が得られなかったことから、通常は大きなピッチ角をとり一気に上昇して行くのであるが、事故当時かなり機首を抑え、小さなピッチ角のままでゆっくりと上昇して行ったこと
- (3) 発航地点から約400mの地点では、通常対地高度100mくらいであるのが、同機は対地高度50mくらいであったこと
- (4) 操縦練習生がウインチ担当者に対し2回「スピード遅い」と通報したが、ウインチ担当は「ウインチ・フルパワー」と2回答えていること

このことから、操縦教員は同機の高度、速度及び発航地点付近の地形等を考慮して、失速する直前に曳航索離脱操作による離陸中止を行う必要があったものと推定される。

また、操縦教員は、当日の初飛行でもあり、追い風による影響も考慮しなければならなかったことから、競技に先だち自ら操縦して飛行し、同機種種の操縦感覚も含め安全性を確認する必要があったものと推定される。

3.10 同機のウインチ曳航中操縦教員は、対気速度の不足を知ったにもかかわらず、離陸を断念する決断を行わなかったことについては、以下のことが関与した可能性が考えられる。

- (1) 操縦教員は、操縦練習生が同滑空場に精通し、地形的な状況も十分把握していたこと及び100回以上の発航経験を有していたことから、飛行中における非常事態の判断及び非常操作も可能であると判断していたこと
- (2) 操縦教員は、これまでも追い風による学生の操縦練習を行っており、これまでの経験からすると通常と同様と判断し、浮揚後機首を抑えてゆっくりと上昇していくうちに、通常の飛行状態に戻れると予想していたこと
- (3) 事故当日の気象状態は、追い風の影響を受けることが懸念されたため、当日最初の飛行は操縦練習と位置づけたが、今後の気象及び大会運営状況を考慮し、競技のための採点対象としたこと
- (4) 大会の開催が10時と限定されていたことから、その前に利用できる時間が少なく、発航後に離陸を中止した場合、着陸地点が発航地点から離れた位置となり、次の飛行に際し機体を発航地点まで移動しなければならなくなるため、機体の移動に要する時間的損失が大きく、他機の飛行に与える影響について懸念したこと

3.1.1 追い風での離陸

久住滑空場の場合、追い風での離陸については、規定上は原則禁止となっていたため実際の運航は、操縦教員個々の判断で行われていたものと推定される。

さらに、同滑空場は、傾斜地であるため滑走路15側からの発航では、ウインチを低地に備えて曳航することとなり高度をとりにくい状況であったことから、少々の無理をしてでも滑走路33を使って運用せざるを得なかったものと推定される。

このような場合、追い風での離陸は上昇率も悪く、低高度で失速の危険を伴い、早い時期での離陸中止の決断が必要であることから、滑走路33からの追い風での運用については、操縦教員個々の判断で行うのではなく、訓練マニュアル等へ例外的に認める場合を、機種ごとに操縦者の技量に応じて具体的に明示する必要がある。

4 原因

本事故は、同機がウインチ曳航による発航中、強い追い風のもとにおける離陸上昇であったことから対気速度が十分に得られず、失速してきりもみに陥り低高度であったため回復できず、地面に衝突し、機体が大破するとともに、操縦教員及び操縦練習生が死亡したことによるものと推定される。

5 所 見

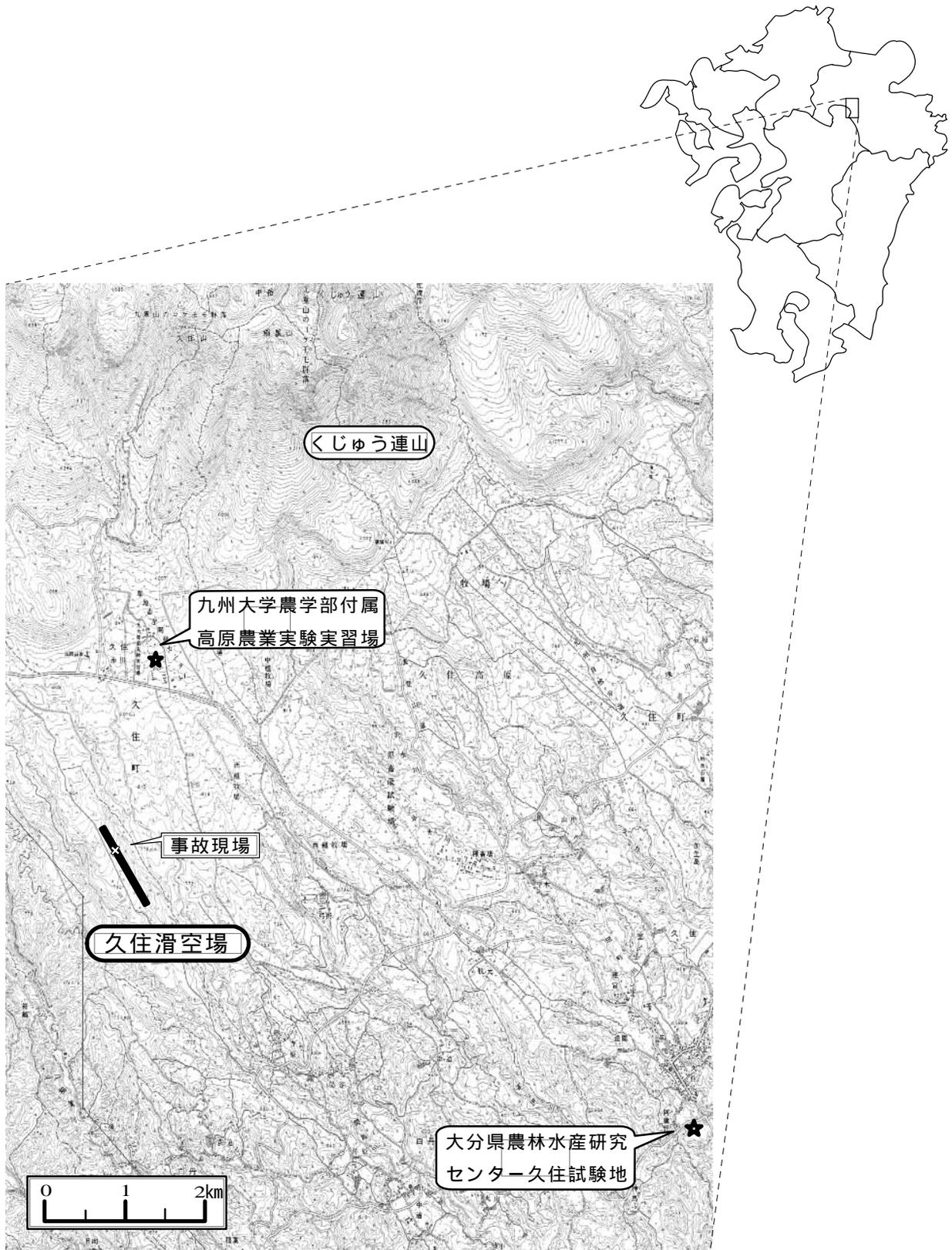
訓練マニュアルの設定

本事故において、同機はウインチ曳航による発航中、強い追い風のもとにおける離陸上昇であったことから対気速度が十分に得られず、低高度で失速状態に陥り、墜落したものと推定される。

追い風での離陸は、上昇率も悪く、低高度で失速の危険を伴うことから、上昇が困難な場合には早い時期での離陸中止の決断が必要である。

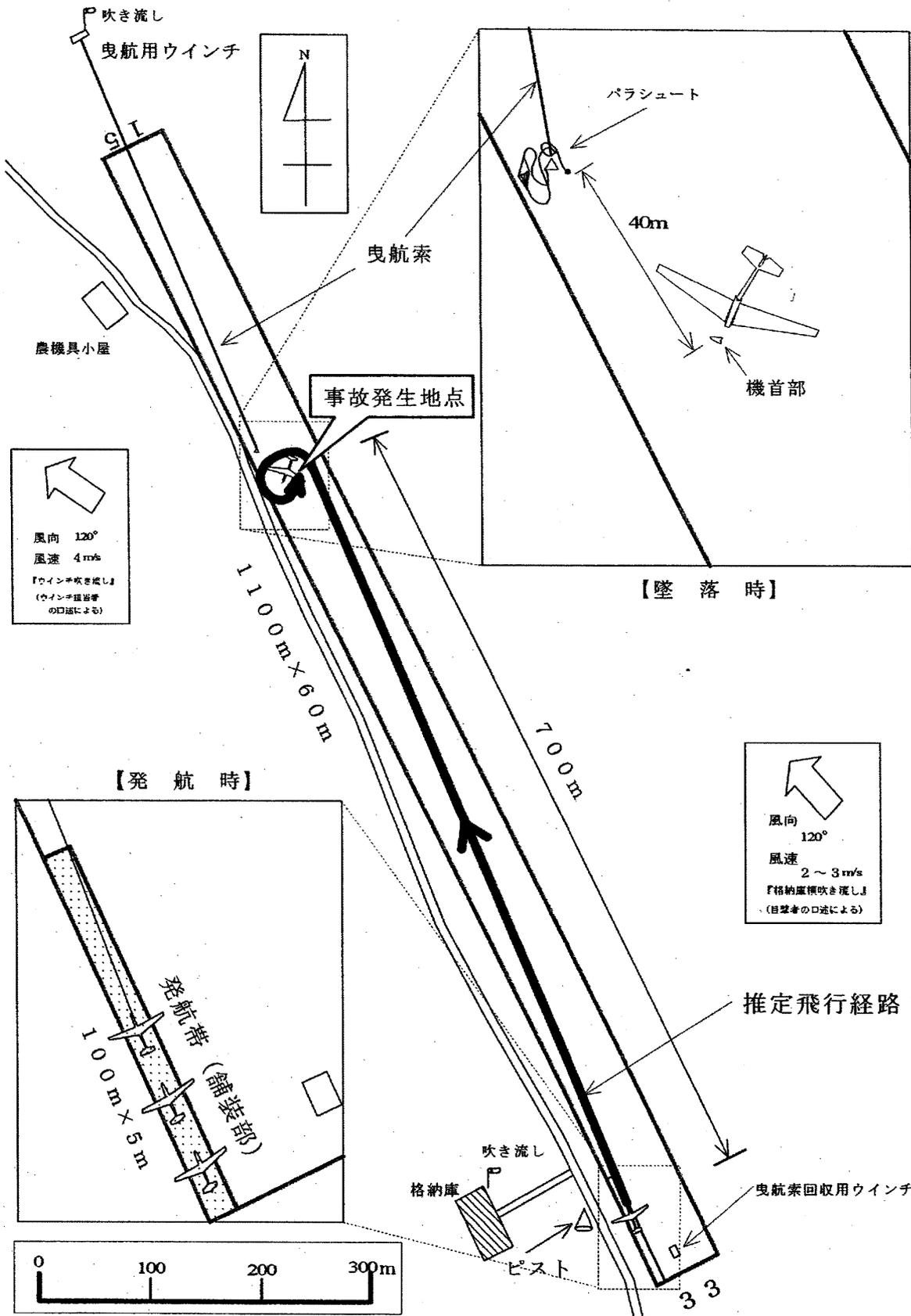
したがって、財団法人日本学生航空連盟は、久住滑空場の場合滑走路33の追い風のもとにおける運用について、その運用の可否の決定を操縦教員等の個々の判断で行うのではなく、訓練マニュアル等へ例外的に認める場合を、機種ごとに操縦者の技量に応じて具体的に明示する必要がある。

付図1 事故現場周辺図



国土地理院 2万5千分の1地形図を使用

付図2 事故現場見取図



付図3 P Z L - ビエルスコ式
S Z D - 5 0 - 3 "プハッチ"型 三面図

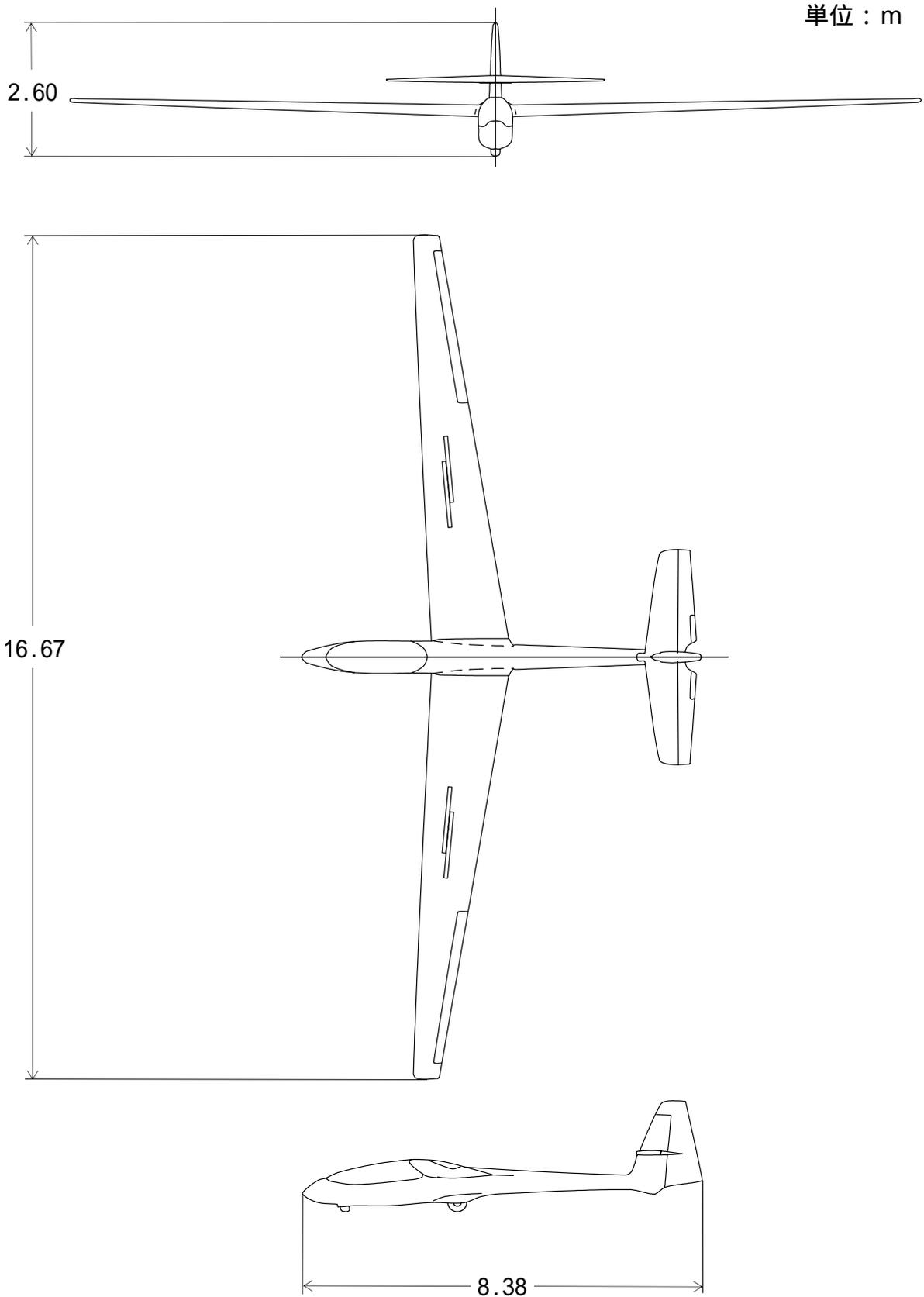


写真1 事故機 1



写真2 事故機 2



参 考

本報告書本文中に用いる解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 事実を認定した理由」に用いる解析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

断定できる場合

・・・「認められる」

断定できないが、ほぼ間違いない場合

・・・「推定される」

可能性が高い場合

・・・「考えられる」

可能性がある場合

・・・「可能性が考えられる」