

AA2006-5

航空事故調査報告書

全日本空輸株式会社所属 JA8669

長野市グライダー協会所属 JA2475

平成18年11月24日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、全日本空輸株式会社所属JA8669他 1 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 1 3 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

長野市グライダー協会所属 JA 2 4 7 5

航空事故調査報告書

所 属 長野市グライダー - 協会
型 式 P Z L - ビエルスコ式 S Z D - 5 1 - 1 ジュニア型(滑空機、単座)
登録記号 J A 2 4 7 5
発生日時 平成 1 8 年 6 月 2 4 日 1 2 時 5 5 分ごろ
発生場所 長野県長野市

平成 1 8 年 1 0 月 1 8 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	豊 岡 昇
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

長野市グライダー - 協会所属 P Z L - ビエルスコ式 S Z D - 5 1 - 1 ジュニア型 J A 2 4 7 5 は、平成 1 8 年 6 月 2 4 日(土)、レジャーのため、長野県長野市にある長野市滑空場からウインチ曳航により発航し、飯縄山^{いいづなやま}方面に向かって飛行中、12時55分ごろ飯綱高原^{いづな}スキー場第3駐車場に不時着した。

搭乗者の負傷 機長 重傷

航空機の損壊 機体 中破

1.2 航空事故調査の概要

主管調査官ほか1名の航空事故調査官が、平成18年6月25日、現場調査及び口述聴取、翌26日口述聴取を実施した。

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

長野市グライダー - 協会所属 P Z L - ビエルスコ式 S Z D - 5 1 - 1 ジュニア型 J A 2 4 7 5 (以下「同機」という。)は、平成 1 8 年 6 月 2 4 日、長野県長野市にある長野市滑空場 (以下「同滑空場」という。)からウインチ曳航により 1 2 時 1 7 分ごろに発航した。

飛行計画の通報は、同滑空場から半径 9 km 以内の飛行予定であったので行っていなかった。

事故に至るまでの経過は、同機の機長及び長野市グライダー - 協会で教官資格を持つ操縦士の口述によれば、概略次のとおりであった。

(1) 機 長

当日、単座機で上がったのは私が初めてで、たぶん 1 2 時過ぎだったと思う。離陸後すぐ同滑空場近くの天王山に向かって上昇し、多少高度を獲得した後、同滑空場の上空に良い雲が出ていたので戻り、だいたい 1, 4 0 0 m ぐらいまで高度を獲得できたと思う。その後、長野市街地 (以下「同市街地」という。)の方まで行ってみようかと考え向かった。そこでサーマルをとらえて何回か回ったと思う。その後、同市街地から少し北西にある小高い山のところまで行きそこでまた少し高度を獲得した。

飯縄山の方に良い雲が出ていたので、今日はちょっとそっちに行ってみようと思い向かったが、その方面の条件があまり良くなく、思ったほど上がれなかった。それで最後は、ほとんど余裕がない状況で、山の方に近づいて行ったこともあって、地面が大分迫ってきたという感じを受けた。しかし、まだ山の方に行けば上に雲が出ていたので上がれるかも知れないという安易な考えを持って突っ込んで行ったのがまずかったと思う。結局、途中大きくあおられてしまい沈下帯に入ったような感じで、失速気味になったので焦ってしまった。そんな中で目に入ったのが不時着した駐車場で、ほかに不時着に適した場所は目に入らなかった。それでそこに降りるしかないと思って降下したが、そのまま行けば駐車場の先の斜面にぶつかるような感じがし、思いっきりダイブブレーキを引いてランディングさせた結果ハードランディングとなってしまった。着陸後は車輪ブレーキを使ったが、それ以上どうすることもできず、斜面に乗り上

げた状態で止まった。

(2) 教官資格を持つ操縦士

当日は、朝10時30分ぐらいから飛行をはじめた。準備した機体は3機で、第1発航はテストフライトを、第2発航以降は自分が教官で練習生を搭乗させて飛行を行った。時間の経過と共に上昇気流の状況が良くなってきたので、単座機を準備するようフライトサービスに無線で連絡した。その後、着陸前に同機のフライトが予測される天王山に向かい空域の状況を調べ、再度フライトサービスに、いつもとは違って上昇気流が良くないので天王山でのフライトは差し控えた方がよい旨を伝え、同機機長からも返答があった。同機の離陸は上空で目撃しており、着陸後も同滑空場上空をさほど高くない高度で飛行している同機を見ていた。

次の第5発航後、今考えてみると、私が上昇気流を捉えてフライトをしていたあたりから、同機を見ていなかったように思う。何十分かフライトした後にフライトサービスが同機に呼びかけている無線を聞いたので、私からも上空から同機に呼びかけたが応答はなく、その後の何度かの呼びかけにも応答がなかったもので着陸した。

当日の気象は、朝のうちから弱い北風が吹いていて、雲量が1/8、雲底は1,200から1,300mまでくらいの積雲がでていて、グライダーにとっては好条件が予想された。ところが、長野の特徴として、午後になると北風が強くなる傾向があり、これにより平地にある上昇気流を示す積雲が消滅する。当日もそのような状態になった。そして同機を無線で呼びかけたころには完璧に同市街地上空にあった積雲は消滅していた。

本事故の発生場所は、同滑空場から約14km北西の長野県長野市にある飯綱高原スキー場第3駐車場で、発生時刻は、12時55分ごろであった。

(付図1、2及び写真1、2参照)

2.2 航空機乗組員等に関する情報

機長 男性 51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17年6月15日

第2種航空身体検査証明書

有効期限

平成19年5月10日

総飛行時間 269時間14分(飛行機曳航220回、ウインチ曳航47回)

最近30日間の飛行時間

3時間09分(ウインチ曳航6回)

同型式機による飛行時間

11時間41分(ウインチ曳航13回)

最近30日間の飛行時間

3時間09分(ウインチ曳航6回)

(上記時間、発航回数は、機長の口述による。)

2.3 航空機に関する情報

2.3.1 航空機

型式	PZL - ビエルスコ式SZD - 51 - 1ジュニア型
総飛行時間	1,193時間52分
事故当時の重量及び重心位置	302.1kg、基準点後方411mmと推算され、いずれも許容範囲内と推定される。

(付図3参照)

2.3.2 航空機各部の損壊の状況

- | | |
|----------|----------|
| (1) 胴体 | 下部破損 |
| (2) 主翼 | 右主翼取付部破損 |
| (3) フレーム | 屈曲 |

2.4 気象に関する情報

事故現場から南東約10kmにある長野地方気象台の事故関連時間帯の観測値は、次のとおりであった。

13時00分 風向 北北東、風速 3m/s、気温 25.8°、降水量 0mm

2.5 事故現場に関する情報

2.5.1 事故現場の状況

事故現場は、同滑空場より北西に約14km、標高約1,077mの飯綱高原スキー場第3駐車場であった。

当該駐車場は舗装されており、長辺が約100m、短辺が約50mの長方形で、北側及び西側には、雑草に覆われた高さ約18mの登り勾配の法面があった。

同機は、駐車場の南側長辺中央付近に向かって南方向から進入し、最初の接地は駐車場中央付近であった。接地後4回バウンドしたようなタイヤ痕があり、その後連続したタイヤ痕が機体が停止している位置まで約30m続いていた。

同機は、駐車場北側の法面に乗り上げ機首を右に振った状態で停止していた。

(付図2及び写真1参照)

2.5.2 損壊の細部状況

主輪は、それを支えているフレームが屈曲したために大きく胴体内部に陥没し、

その周囲の胴体外板も陥没していた。

主輪から約40cm前方の胴体下部に擦過痕があった。

右主翼は付け根の部分から後方に屈曲していて、ラダー及びエレベーターは操縦桿に連動して作動したが、エルロンは右主翼取付部の変形によりロッドが拘束されていた。

2.6 その他必要な事項

2.6.1 機長が携帯するGPS(気圧高度計内蔵)に記録されていた飛行中のデータ

同機は、同市街地上空付近を飛行中に3度サーマルを捕らえ、高度を獲得しながら付図1に示す推定飛行経路のAからFに滑空を行っていた。

事故直前の滑空降下を含めAからFまでの滑空降下状況は、次のとおりであった。

	滑空時間(秒)	水平直線距離(m)	降下高度(m)	平均沈下率(m/s)	平均降下角(°)
A～B	117	2,970	155	1.32	3.0
C～D	198	4,680	235	1.19	2.9
E～F	348	6,610	300	0.86	2.6

(付図1参照)

2.6.2 同機の飛行規程 第5章 性能 5-1.性能表(抜粋)

事故当時の重量302.1kgに対応する表の一部を掲載

飛行重量 翼面荷重	機体重量	
	260kg 20.8kg/m ²	333kg 26.6kg/m ²
最小沈下率	0.54m/s	0.58m/s
最小沈下率時速度	62km/h	70km/h
最大滑空比	35	35
最大滑空比時速度	70km/h	80km/h
沈下率 100km/h 時	1.08m/s	0.96m/s
110	1.31	1.16
120	1.57	1.37
130	1.91	1.60

2.6.3 GPSのデータによると、E～F(不時着直前)間の地形は水平距離約6,610mで、標高差が約580mであることから平均約5°の登り勾配になっ

ている。

ただし、山肌には起伏があるため、その度数は一定ではなく変化しており、更に大きな登り勾配の場所もある。

2.6.4 事故時の同機の性能

事故時の同機の重量302.1kgにおける無風時の性能は、2.6.2の性能表から以下のとおりであったものと推算される。

- (1) 翼面荷重： 約24.2 kg/m²
- (2) 最小沈下率： 約0.56 m/s
- (3) 最小沈下率速度： 約67 km/h
- (4) 最大滑空比： 35
- (5) 最大滑空比速度： 約76 km/h

3 事実を認定した理由

3.1 機長は、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。

3.2 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。

3.3 事故当時の気象は、天候は良好であったが、北からの風が吹いていたものと推定される。

2.1(1)で機長は大きくあおられてしまい沈下帯に入ったような感じで、失速気味になったと述べているが、同機が山脈の風下側から山に向かって飛行していたため、山肌近くに発生する気流の擾乱の影響を受けたものと考えられる。

3.4 同機の離陸から事故に至るまでの状況

3.4.1 飛行の状況及び機長の判断

- (1) 2.6.1に記述したとおり、同機は、発航後高度獲得のため、天王山、同滑空場上空を經由して千曲川上空沿いに高度約1,400mまで上昇し、更に同市街地上空を北西に向け滑空上昇を繰り返し、同市街地中心から北西に約3km上空(E)で再び高度約1,400mまで上昇していた。

その後、飯縄山方向に上昇気流の存在を示す好条件の雲を見つけ、その方

向に滑空を継続した。機長はこの時点で同滑空場から 9 km 以遠の飛行を決断したことになるが、飛行前には飛行計画の提出はなく、ただ上昇流を求めて飛行を継続したが、とらえることができなかったものと推定される。また、機長は口述で沈下帯に入ったと述べているが、GPS の高度記録を見る限りは、それほど大きな降下はなく、2.6.1 で述べたように、沈下率はそれ以前の滑空のときよりも小さいものであったと推定される。

- (2) 飯縄山（標高 1,914 m）に向かった飛行（E～F）は、地形が登り勾配であったために、機長が感じ取っていた見かけの降下角は、地形の登り勾配角に同機の降下角を加えた約 7.5° となり、深いものであったと推定される。機長は錯覚により深い角度で降下していると感じ取っていたために、引き返しの判断をする時機を逸し、偶然視野に入った駐車場に不時着したものと推定される。
- (3) 不時着を決心したと考えられる時点の高度約 1,120 m で、同滑空場に引き返す判断をすることが可能かどうかについては、本事故の場合数 10 m の対地高度で、上記で述べたように、機長は降下角を錯覚のため約 7.5° 近くに感じており、山肌が急な角度で迫っていて焦っている精神状態下にあつては、引き返すために必要な高度は十分であったとしても、困難であったものと推定される。従って、機長は、このような差し迫った状況になる前に引き返す判断をするべきであり、そのためには、常に自分が現在飛行している地点から飛行場に引き返すための経路を念頭に置いて飛行することが必要であり、安易な考えに基づく無理な飛行は避けるべきであった。

3.4.2 不時着時の状況

2.1 (1) から、機長は、山が迫ってきて焦っている精神状態下で偶然視野に入った駐車場に、とっさの判断で不時着を決心したものと推定される。その駐車場の奥には高さ約 18 m の法面があったため、衝突を避けるためにダイブブレーキを使用して強制的に接地させたが、その際に大きな衝撃がかかり、車輪を支えているフレームが屈曲し、更に機長が負傷したものと推定される。

接地後、機長は車輪ブレーキを使用した。4 回のバウンド中は車輪ブレーキの制動効果は十分には得られず、同機はある程度の速度を残したまま右主翼を最初に法面に衝突させ、機首を右方向に振りながら法面に乗り上げて停止したものと推定される。

3.5 同滑空場に引き返すために必要な高度

同滑空場に引き返すために必要な高度を、二つの計算例により求めると以下のよう

になる。

(1) 計算例 1

飛行規程によると同機の滑空比は3.5となっている。この数字は静穏な大気中を飛行した場合に、高度の3.5倍の距離を飛行できるものであるから、操縦士の技量及び風等を考慮して安全率を50%で計算すると

$$3.5 \times 0.5 = 1.75$$

同滑空場に引き返すための高度は、同滑空場までの距離が約1.4kmであるから

$$14,000\text{m} \div 1.75 = 8,000\text{m}$$

同滑空場の標高は340mであるから

$$8,000\text{m} + 340\text{m} = 8,340\text{m}$$

(2) 計算例 2

最大滑空比速度である対気速度76km/hで、同滑空場まで上昇気流及び下降気流無しの安定大気中を、28km/h(15kt)の向い風を常に受けながら、同滑空場上空150mの高度を確保するために必要な高度は、1,123mとなる。

これらの計算例は、かなり不利な条件下での飛行を想定したものであり、通常はこれよりも有利な数値が期待できる。

本事故時は、同滑空場に向かって追い風で好条件であったこと、さらにそれまでの機長の操縦から判断して、平均の降下角3°を保持することが可能と考えられることから、機長が不時着を決心した時点(付図1 最終降下図の1近辺)で引き返す判断をしたとしても、同滑空場に引き返すために必要な高度は、計算上では十分にあったものと推定される。さらに、高原の裾野を目指す滑空は、地形上で平均約5°の下り勾配になることから、同滑空機が仮に3°の降下角で滑空しても、計算上では十分に対地高度を保持できたものと推定される。

4 原因

本事故は、同機が同市街地中心より北西約3kmの地点で高度約1,400mまで上昇し、飯縄山に向かっての滑空中に、地形が登り勾配であったので、対地高度を著しく失ったこと及び機長が見かけの降下角が大きくなる錯覚に陥ったことから、同滑空場に引き返す時機を逸し、スキー場の駐車場に不時着する際に激しく接地したため、機体が中破するとともに、機長が負傷したことによるものと推定される。

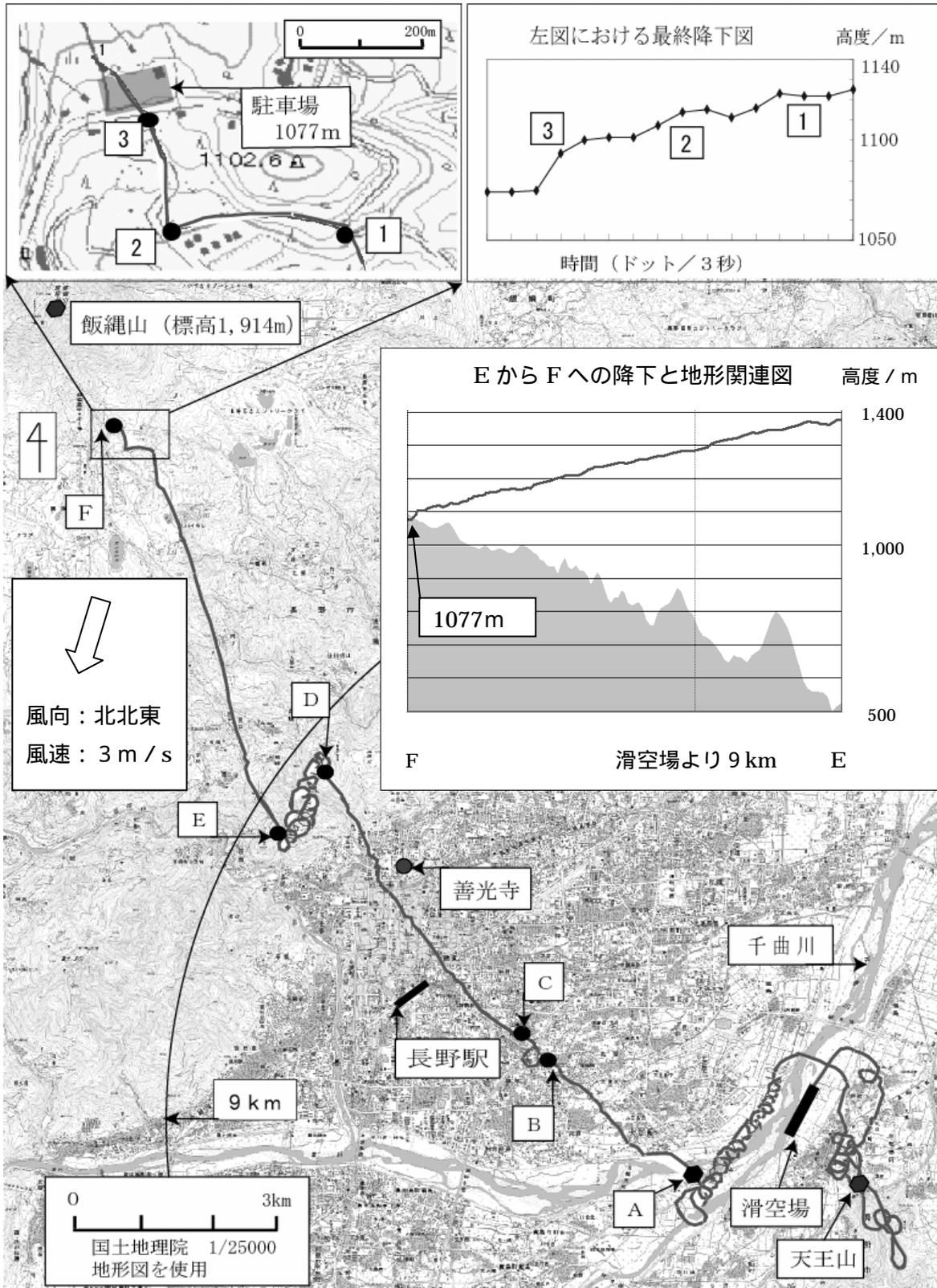
5 所 見

ここ数年の統計によると、航空事故総数に対する滑空機事故の件数及び割合は、平成14年は事故件数35件に対して滑空機事故は7件（死亡事故1件、1名死亡）で20%、15年は18件中2件（死亡事故0件）及び16年は27件中3件（死亡事故0件）で各11%、17年は23件中7件（死亡事故5件、6名死亡）で30%、本年は8月末現在で17件中4件（死亡事故1件、2名死亡）で24%と昨年から増加傾向にあり、死亡事故も増加している。このような状況を受けて、航空局は先般、小型機の事故防止に対する通達を出して、注意喚起を行ったところである。

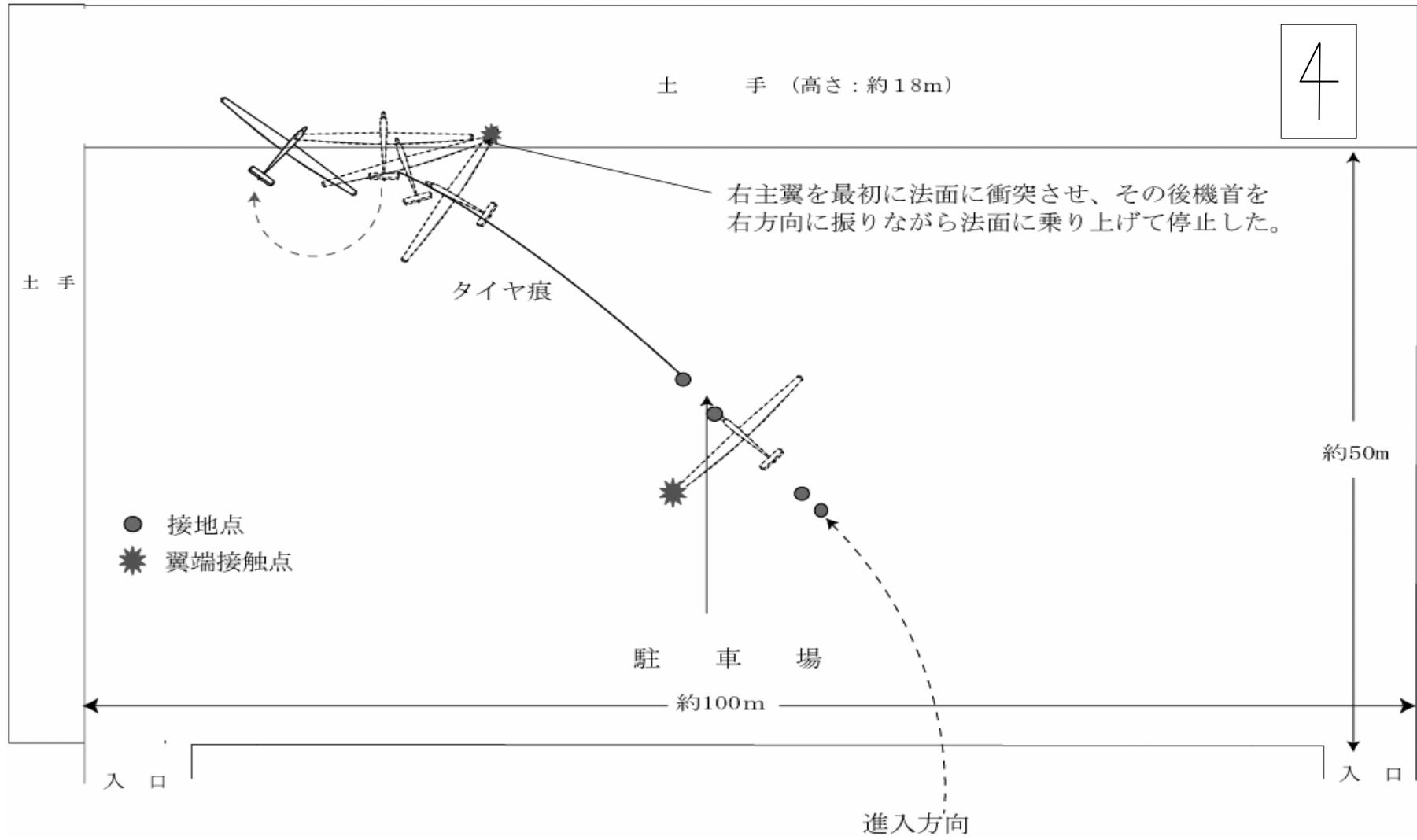
今回の事故も、通達が指摘しているとおり操縦者に起因するものであり、山岳地で起こりやすい錯覚に陥り、更に山岳地で発生する気流の擾乱等の知識不足から山肌に近付きすぎたため、同滑空場へ引き返すべき判断の時機を逸したものである。

動力のない滑空機にとってアウトランディングは宿命的なものであるが、これは地形によっては着陸可能な場所が非常に限定されてしまい、そこですら危険を伴うこともある。アウトランディングによる危険を排除するために、操縦者は、飛行規程に基づく性能及び気象に関する知識並びに錯覚等人間の特性により生じる飛行中の注意事項に関する基礎的な知識を習得し、更に本人の技量を十分に認識した上で安全を最優先に考えて飛行すべきである。

付図1 推定飛行経路図



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 1 - 1 ジュニア型 三面図

単位：m

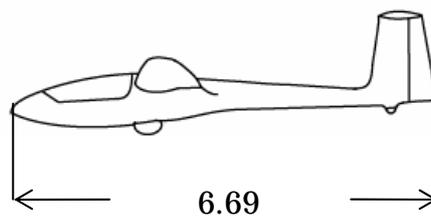
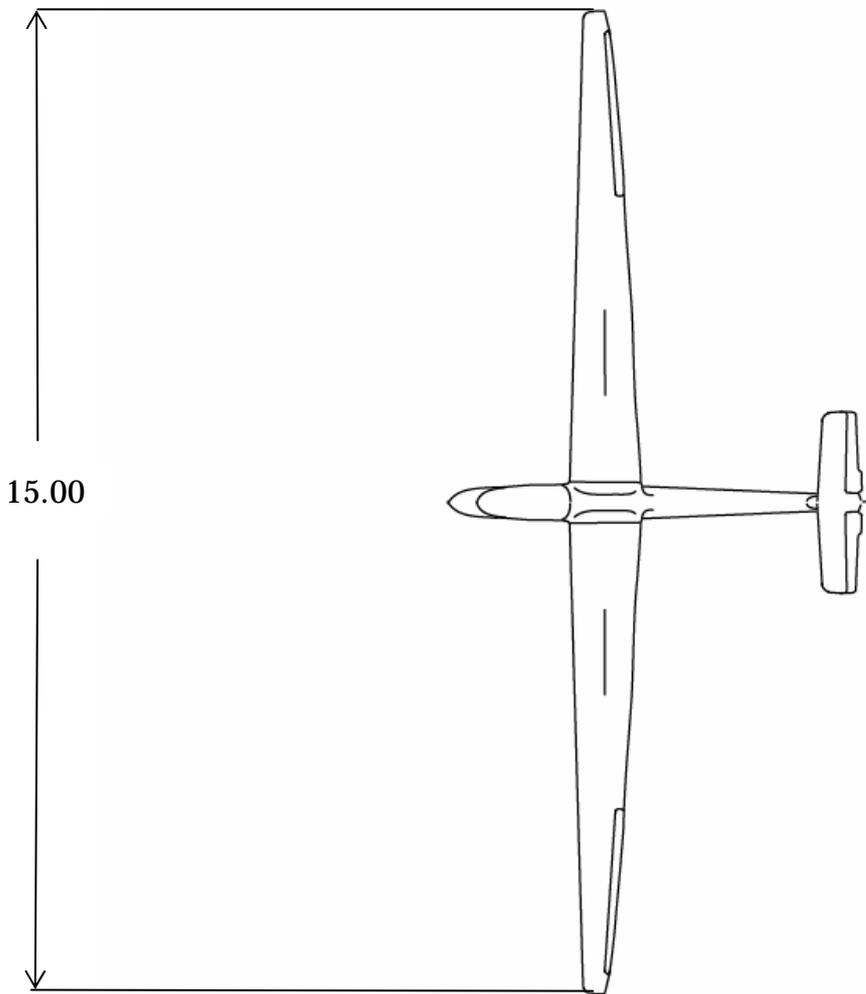
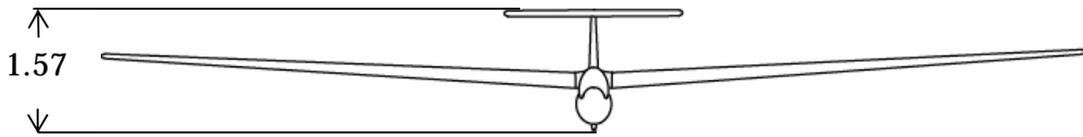


写真1 事故機



写真2 陥没した胴体下部



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」