

# 航空事故調査報告書

I カンタス航空所属 VH-QPE

II 全日本空輸株式会社所属 JA402A

III 北海道総務部危機対策局防災消防課防災航空室所属 JA6775

IV 個人所属 JA21FX
----------------

平成20年3月28日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、本件航空事故に関し、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 後藤 昇 弘

IV 個人所属 J A 2 1 F X

# 航空事故調査報告書

所 属 個人  
型 式 ザクワト・レモントゥフ・イ・ロドゥクツイ・スフシエントウ・ロ  
トニチェゴ・エドヴァルド・マルガンスキ式MDM-1 “フォックス” 型（滑空機、複座）  
登録記号 JA21FX  
発生日時 平成19年11月10日 11時58分ごろ  
発生場所 宮崎県都城市 大淀川河川敷場外離着陸場付近

平成20年 2 月22日

航空・鉄道事故調査委員会（航空部会）議決

委 員 長	後 藤 昇 弘（部会長）
委 員	楠 木 行 雄
委 員	遠 藤 信 介
委 員	豊 岡 昇
委 員	首 藤 由 紀
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

個人所属ザクワト・レモントゥフ・イ・ロドゥクツイ・スフシエントウ・ロトニチェゴ・エドヴァルド・マルガンスキ式MDM-1 “フォックス” 型JA21FXは、平成19年11月10日（土）、宮崎県都城市大淀川河川敷場外離着陸場で開催された航空祭での展示曲技飛行のため、機長のみが搭乗し、飛行機曳航により発航し、展示曲技飛行終了時の11時58分ごろ、滑走路手前の草地にハードランディングした。

搭乗者の負傷	機長	軽傷
航空機の損壊	機体	大破

### 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19年11月10日及び11日、現場調査及び口述聴取を実施した。

原因関係者から意見聴取を行った。

事故機の製造国であるポーランド国に事故発生の通知をしたが、その代表等の指名はなかった。

## 2 認定した事実

### 2.1 飛行の経過

個人所属ザクワト・レモントゥフ・イ・ロドゥクツイ・スフシェントウ・ロトニチェゴ・エドヴァルド・マルガンスキ式MDM-1 “フォックス”型JA21FX（以下「同機」という。）は、平成19年11月10日、大淀川河川敷場外離着陸場（以下「大淀川場外」という。）を会場として開催されていた航空祭において、機長のみが搭乗し、展示曲技飛行のため、大淀川場外から飛行機曳航により11時43分ごろ発航した。同機は、展示曲技飛行の最終段階において滑走路23上を高速低空飛行（以下「ローパス」という。）から左方向への上昇に移行する際に左主翼端を滑走路脇の草地に接触させたが、そのまま上昇を継続し、その後、右旋回して反転し最大上昇点から降下を開始し着陸のため滑走路05への最終進入中、11時58分ごろ、滑走路手前の草地にハードランディングをした。

飛行計画の通報は、大淀川場外から半径9km以内の飛行予定であったため、行われていなかった。

事故に至るまでの経過は、同機の機長及び目撃者の口述並びに航空祭の主催者や目撃者が撮影したビデオ映像と写真の解析によれば、概略次のとおりであった。

#### 2.1.1 口述

##### (1) 機長

航空祭の会場に到着し機体の点検を実施した。気象状態は良好で、風はほとんどなく、雲もなく快晴であった。

使用滑走路は05で、飛行機曳航により11時43分ごろ発航した。曳航上昇中、地上から無線により、風230° / 3ktとの通報があった。

発航後、一連の課目をこなした後、滑走路23をローパスした。ローパス中の対気速度は210km/h以上は出ていたと思う。この時点では、十分な速度が出ておりローパス以降の着陸操作を完了できると認識していた。ローパス中の高度は、通常は2m位を目標にしているが、今回はそれより低くな

った。ローパス以降の着陸操作は、機首を若干左に向けて上昇し、右旋回により反転して降下に移り、滑走路05に着陸する計画であった。

ローパスの後半に機首を左に向けるため左にバンクしたところ、音がしたので左主翼端を地面に擦ったと思った。その後の上昇では、対地高度80～90mぐらいまで上がるつもりでいたが最高点で50mはあったものの予定していたほど高度が上がらず、上昇から右旋回に移る時期が遅れたと思う。擦ったことにより上昇が悪いという認識はあった。また滑走路端から遠くへ行ってしまったため速度が遅くなりすぎた。

右旋回から降下に移るとき、通常と同じようにエア・ブレーキのロックを外し全開の4分の1ぐらい開けてしまったがすぐに閉じた。時間は1秒ぐらいだったと思う。この間は低重力状態であるが滑走路に向いてからは失速に近づいてきた。通常の飛行では、ここで速度計を確認するところであるが、通常よりも高度が低かったこともあり、確認する余裕がなかった。また、バンクを戻そうとした時、戻りにくい違和感があった。

降下では、通常の着陸進入の姿勢よりも少し深い降下姿勢にしたが期待したほど加速せず、その状態から通常の着陸進入の姿勢にしようと思ったが、エレベーターの効きが悪く失速速度に近いと感じたのでそのままの姿勢を続けた。そして滑走路に届かないことが分かったので、主輪から接地しようと思って着陸間際に姿勢だけは水平姿勢に戻し、滑走路手前に着陸した。着陸時も気流の乱れはなかった。シートベルトは装着していた。普段から河原でグライダーを飛ばしているので風速のグラジエント<sup>\*1</sup>の影響は考慮しているが、影響はあったと思う。また、下降気流が存在した可能性もある。飛行中、失速によるバフエットは感じなかった。飛行機曳航中及び飛行中の操縦系統は正常であった。

今回のような展示曲技飛行は年に1、2回、これまでに計15回程度は行っている。

## (2) 飛行仲間

前日の午前9時前ごろに同機を会場に搬入し組み立てて全ての点検項目の確認を行い、午後に機長が展示曲技飛行と同じ曲技課目の練習飛行を行った。

当日は滑走路上をローパスして左にバンクしたとき、高度が低かったために左主翼端が草地にぶつかった音がした。ぶつかったが地面に引っかかることなく上昇していった。上昇に続く右旋回の時点で速度が遅いと思った。降

---

\*1 風速のグラジエントとは、風が地表面の摩擦により、低高度になるほど、風速が小さくなる現象のこと。

下姿勢は深かったが、最後は引き起こして水平姿勢で着陸したと思う。

### 2.1.2 ビデオ映像等の解析

同機は、曳航機から離脱後に、指定された飛行空域内で種々の展示曲技飛行を行った。

事故発生の約17秒前、同機は滑走路23上で機体下部の対地高度が約1.5mのローパスを行い、その後、左方向への上昇を開始した際に、バンク角約20°で左主翼端が滑走路脇の草地に接触した。左主翼端が接触した際に「ボン」という音が録音されており、またこの時に、機首方位がわずかに左へ偏向した。同機はそのまま滑走路23に対し左20°の方向に直線上昇した後、右上昇旋回に切り返し滑走路05の最終進入経路へ向かった。

事故発生の約7秒前、同機は滑走路05進入端から最遠点となる最大上昇点付近で対地高度約70～75m、対地速度約86km/h、バンク角約60°となり、放物線状の飛行経路で降下を開始した。

事故発生の約4秒前、同機は最大機首下げ状態となり降下率が急激に増加していた。

事故発生の約2秒前から、同機の機首はほぼ水平位置となり、やや左にバンクした状態となっていた。降下率は最大で約24m/sとなり、その後わずかに減少したが依然大きく、この状態で接地して、バウンドし、再接地して機首をほぼ北に向け停止した。

本事故の発生場所は、大淀川場外滑走路05進入端から南西約148mの草地（北緯31度47分55秒、東経131度06分22秒）で、発生時刻は、11時58分ごろであった。

(付図1及び写真1、2、3参照)

## 2.2 航空機乗組員等に関する情報

機長 男性 42歳

事業用操縦士技能証明書（滑空機）

平成5年11月4日

限定事項 上級滑空機

昭和61年2月25日

第1種航空身体検査証明書

有効期限

平成19年12月19日

総飛行時間

768時間13分(発航回数1,140回)

最近30日間の飛行時間

3時間37分(発航回数14回)

同型式機による飛行時間

64時間06分(発航回数254回)

最近30日間の飛行時間

3時間37分(発航回数14回)

## 2.3 航空機に関する情報

### 2.3.1 航空機

型 式	ザクワト・レモントゥフ・イ・ロドゥクツイ・ スフシェントウ・ロトニチェゴ・エドヴァルド ・マルガンスキ式MDM-1 “フォックス” 型
総飛行時間	1 2 5 時間 3 6 分
事故当時の重量及び重心位置	4 5 2 kg、基準点後方 3 3 2 mmと推算され、 いずれも許容範囲内と推定される。

(付図 2 参照)

### 2.3.2 航空機各部の損壊の状況

- (1) 胴体中央部の主翼付け根周辺部が各所で破断していた。
- (2) 胴体尾部の垂直尾翼を支える部分にき裂が入っていた。
- (3) 左主翼端の発煙筒は外れていた。

## 2.4 気象に関する情報

2.4.1 機長及び飛行仲間によれば、事故発生当時の事故現場付近の気象は、次のとおりであった。

天気 快晴、風向 不定、風速 静穏

2.4.2 航空祭主催者の記録によれば、事故現場から北東に約 3 5 0 m 離れた事故現場標高から約 1 0 m の高さの位置で観測した気象状態は、次のとおりであった。

11時43分 風向 南東、風速 0 kt、気温 2 3 °C、視程 2 5 km

2.4.3 航空祭主催者が撮影したビデオ映像記録によれば、事故現場から北東に約 3 5 0 m 離れて事故現場標高から約 1 3 m の高さに設置された吹き流しによる事故直前の風向・風速は、次のとおりであった。

11時58分ころ 風向 東、風速 約 1 8 km/h (約 1 0 kt)

2.4.4 事故現場の南南西約 8 km に位置する都城特別地域気象観測所の気象観測値は、次のとおりであった。

12時 風向 北北西、風速 1. 4 m/s、気温 2 1. 6 °C、日照時間 1. 0 h

2.4.5 現場付近の大淀川の水温



事故現場から約6 km上流の大淀川支流で観測した水温は、次のとおりであった。

10時26分 17.5℃

## 2.5 事故現場に関する情報

事故現場は、高さ約9 mの堤防に囲まれた大淀川左岸にある大淀川場外（標高135 m、長さ600 m、幅16 m、方位05/23）と高木橋との間の河川敷であった。

滑走路05進入端から北東へ約113 m地点の滑走路左脇の草地に、同機の左主翼端が接触し、長さ約81 cm、幅約15 cmにわたり草が刈り取られた痕があった。

同機は、大淀川場外の滑走路05進入端手前から南西約148 mの平坦で地面が柔らかな草地（標高約133 m）に機首を350°に向け停止していた。

同機停止位置から進入方向の後方約19 m付近の草地に、同機の進入方向に沿って長さ約5.5 m、幅約1.5 m、深さ約0.5 mにわたる接地痕があり、ここから進入方向左手約7 mの位置に同機の左主翼端が接地した痕があり発煙筒が落ちていた。

（付図1及び写真1、2参照）

## 2.6 その他必要な事項

### 2.6.1 航空法に係る許可について

同機の飛行に関し、最低安全高度以下の高度における飛行について、航空法第81条ただし書きの規定による許可、及び航空交通管制区における航空機の曲技飛行について、航空法第91条第1項ただし書きの規定による許可を受けていた。

### 2.6.2 航空祭運営組織及び運航管理について

#### (1) 航空祭の運営組織等

航空祭は、毎年開催地を変え、本年は「スカイ・レジャー・ジャパン'07 イン都城」として大淀川場外で開催された。主催者は日本航空協会等で構成され、構成団体の職員等で組織された実施運営本部、緊急対策本部により運営されていた。

#### (2) 緊急事態の対応

主催者は、航空事故発生時の対応として、「緊急対応要領」を作成していた。本事故の発生時は、この要領に基づき配置されていた救急車により、機長を直ちに病院まで搬送していた。なお、当日予定されていたその後の展示曲技飛行は中止となった。

#### (3) 航空祭における航空機の運航

主催者が作成した航空機の運航に関する「運航管理要領」には次の記述がある。（抜粋）

- (5) 演技者は安全第一をモットーに、自分の技量の8分目程度に抑え、決して無理な演技をしてはならない。

### 2.6.3 同機の性能

飛行規程によれば、同機の離陸重量455kgにおける水平定常飛行時の失速速度は78km/h、また超過禁止速度は282km/hである。ただし、一般に滑空機にかかる垂直方向の荷重倍数がNである場合の失速速度 $V_{sn}$ は、水平定常飛行の失速速度 $V_s$ に対し、

$$V_{sn} = V_s \sqrt{N}$$

となる。したがって、 $N < 1$ の低重力状態の場合、失速速度 $V_{sn}$ は $V_s$ よりも小さな値となる。

### 2.6.4 下降気流について

A I M-J 第8章航空気象には、下降気流について、次の記述がある。(抜粋)  
飛行場周辺において上昇気流・下降気流があると離着陸に影響を及ぼす。下降気流は湖、沼、河、森等に起こりやすい。

#### b. 着陸時

進入中に下降気流があるとフライトパスは低目となり、速度も少なくなる。下降気流が強いときには接地点が手前になりがちであるから充分注意しなければならない。

## 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。  
また、機長の口述から、同機の操縦装置は、飛行機曳航により発航し着陸するまでの間、異常はなかったものと推定される。

3.3 事故当時は、2.4に記述した気象に関する情報から、堤防等による風速のグラジェントが存在する気象状態であった可能性が考えられる。また、2.1.1(1)の機長の口述、2.4の気象に関する情報、及び2.6.4の記述から、当日は快晴で、大淀川の

水温と気温に差があり、同機の高度確保は機長が予定していたほど高度確保が容易ではなかったことや降下中に対気速度の増加が通常よりも小さかったと考えられることから、川の上空には下降気流が存在していた可能性が考えられる。

### 3.4 事故までの経過

(1) 2.1に記述したとおり、機長及び目撃者の口述並びにビデオ映像等によれば、同機が滑走路23でのローパスした後、左方向への上昇に移行した際に左主翼端が滑走路脇の草地に接触したのは、対地高度が低い状況でバンクしたことによるものと認められる。この翼端接触の衝撃及び機首方位がわずかに偏向したことから、この時に対応して速度が低下した可能性が考えられる。

(2) 2.1.1(1)に記述したとおり、機長は、上昇時に予定していたほど高度が上がらず、また、上昇から右旋回に移る時期が遅れたと思うと述べている。2.1.2に記述したビデオ映像等によれば、同機の最大上昇点は、機長が予定していた高度80～90mよりも低く、さらに滑走路05進入端から遠くなり、進入のためには不適切な状態となっていたものと推定される。

このような状態になったことは、翼端接触を契機として、上昇経路の設定と反転の旋回開始時機の判断が適切に行われなかったことによるものと考えられる。また、(1)に記述した速度が低下したこと及び3.3に記述した風速のグラジエントにより地面に近づくにつれて東風が弱まる現象や下降気流の影響を受け、高度が上がりにくく対気速度が低下した可能性が考えられる。

(3) 2.1.1(1)に記述したとおり、機長は、降下に移るときエア・ブレーキを4分の1ぐらい開けたと述べている。これは、着陸時に通常行う操作を行ったことによるものと考えられるが、エア・ブレーキの開度がわずかであったこと及び短時間であったことから、この操作による飛行への影響は、わずかであったものと考えられる。

(4) 2.1.1(1)に記述したとおり、機長は、右上昇旋回から降下に移る間は低重力状態であるが滑走路に向いてからは失速に近づいてきたと述べている。同機の最大上昇点付近での対気速度については、2.1.2に記述したとおり、ビデオ映像の解析による最大上昇点付近の対地速度は約86km/hであり、2.4.3に記述した気象状態から、同機は、低重力状態で右からの追い風での飛行であったことから、対気速度は、水平定常飛行時の失速速度（78km/h）よりも小さい値となっていた可能性が考えられる。さらに、機長はバンクを戻そうとした時に戻りにくい違和感があったと述べていることから、主翼端部は失速状態に近かったものと考えられる。また、機長は、エレベーターの効きが悪いことから失速速度に近いと感じ少し深い降下姿勢を保持したと述べている。機長が接地直

前まで降下姿勢を保持していたことは、同機が完全失速するのを回避する上で有効であったものと考えられる。

- (5) 2.1.2 に記述したとおり、ビデオ映像等によれば、同機は降下姿勢の保持による速度増加により接地直前には機首上げをすることができていたが、機体下方への慣性力の影響もあって、降下率が過大となったまま、ハードランディングとなったものと推定される。このことについては、(4)に記述したとおり、対気速度が2.6.3に記述した水平定常飛行時の失速速度（78 km/h）よりも小さくなっていたため増速区間が長くなったこと及び3.3に記述した風速のグラジェントや下降気流の影響を受けたことによる可能性が考えられる。

同機は、接地時の衝撃により、胴体中央部が各所で破断し、左主翼端が草地に接地した際に発煙筒が外れたものと推定される。また、同機は、いったん接地した後、前進速度と主翼等のたわみによる反力でバウンドして浮揚し、さらに再接地した時に、左主翼端が地面に接触しながら胴体が接地したため機首が左に偏向し、ほぼ北を向いた状態で停止したものと推定される。

- (6) 2.1.1に記述した機長の口述、2.1.2 に記述したビデオ映像等、及び2.5に記述した事故現場に関する情報によれば、接地直前に機長が機首上げ操作をしたことにより降下率がわずかに減少したこと、主輪を含む胴体下部全体で衝撃を受ける機体姿勢となったこと、地面が柔らかくこれにより衝撃が吸収されたこと、及び機長がシートベルトを装着していたことにより、機長は軽傷を負っただけで済んだものと考えられる。

### 3.5 再発防止策

本事故においては、展示曲技飛行のローパスから左方向への上昇移行時に左主翼端が草地に接触したことを契機としてハードランディングに繋がったものと推定されることから、ローパス時の対地高度については、安全を考慮した一定高度以上にとどめておく等の配慮が必要であったものと推定される。

一般に、滑空機の場合、飛行の最終段階では保持しているエネルギーが限られていることから、より慎重な操縦操作が求められる。

## 4 原因

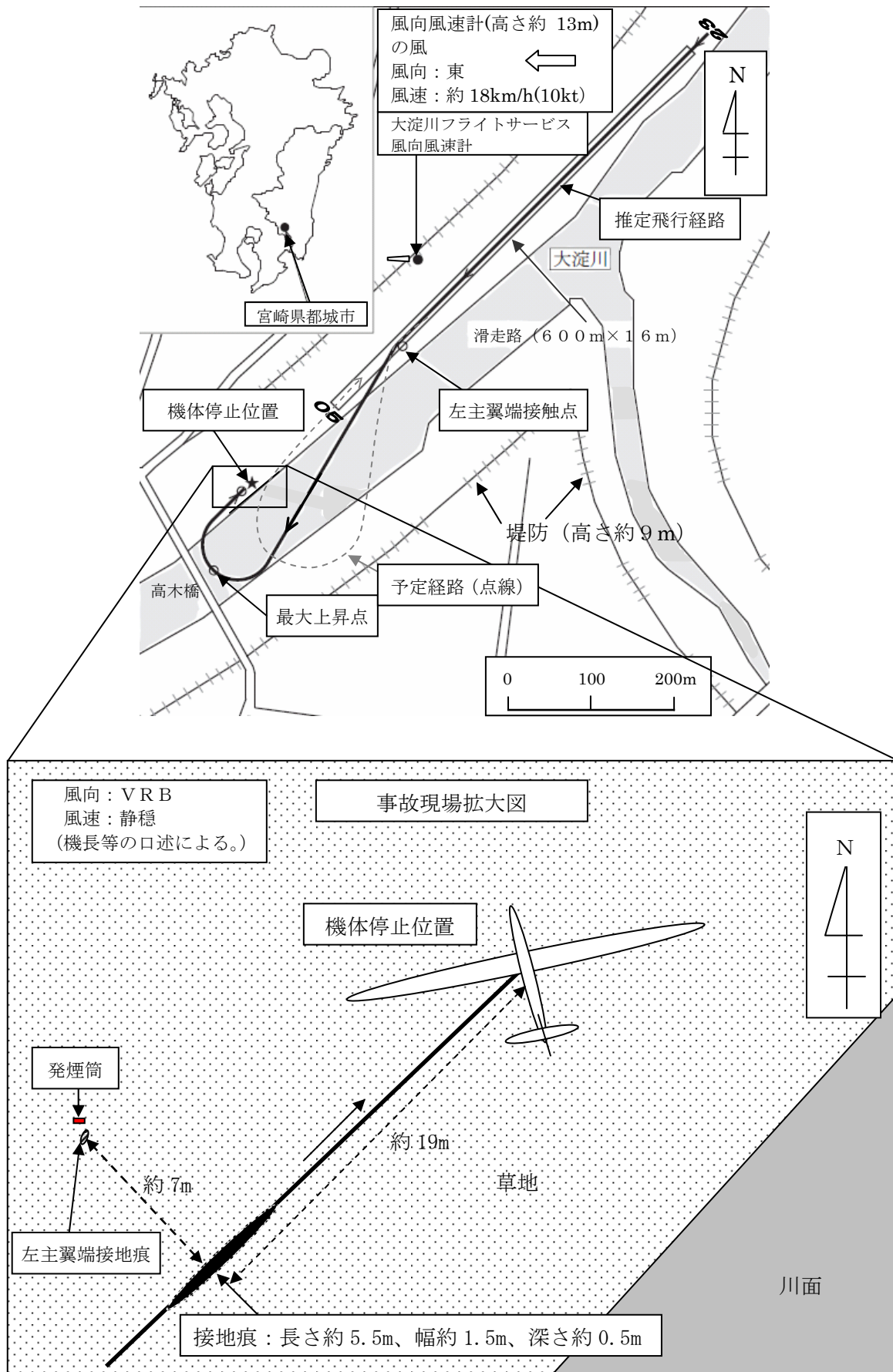
本事故は、同機が、展示曲技飛行の最終段階で着陸のための最終進入を行った際、滑走路までの距離及び高度が不適切な状態で失速速度に近づき、速度を回復するため

に機首下げを行ったが、降下率が過大となり、機首上げを行ったものの、その効果が得られなかったため、滑走路手前でハードランディングとなり、機体が大破したことによるものと推定される。

同機が着陸のための最終進入を行った際、距離及び高度が不適切な状態で失速速度に近づいたことについては、機長がローパスから左方向の上昇に移行する時に左主翼端を草地に接触させたことが関与したものと考えられる。

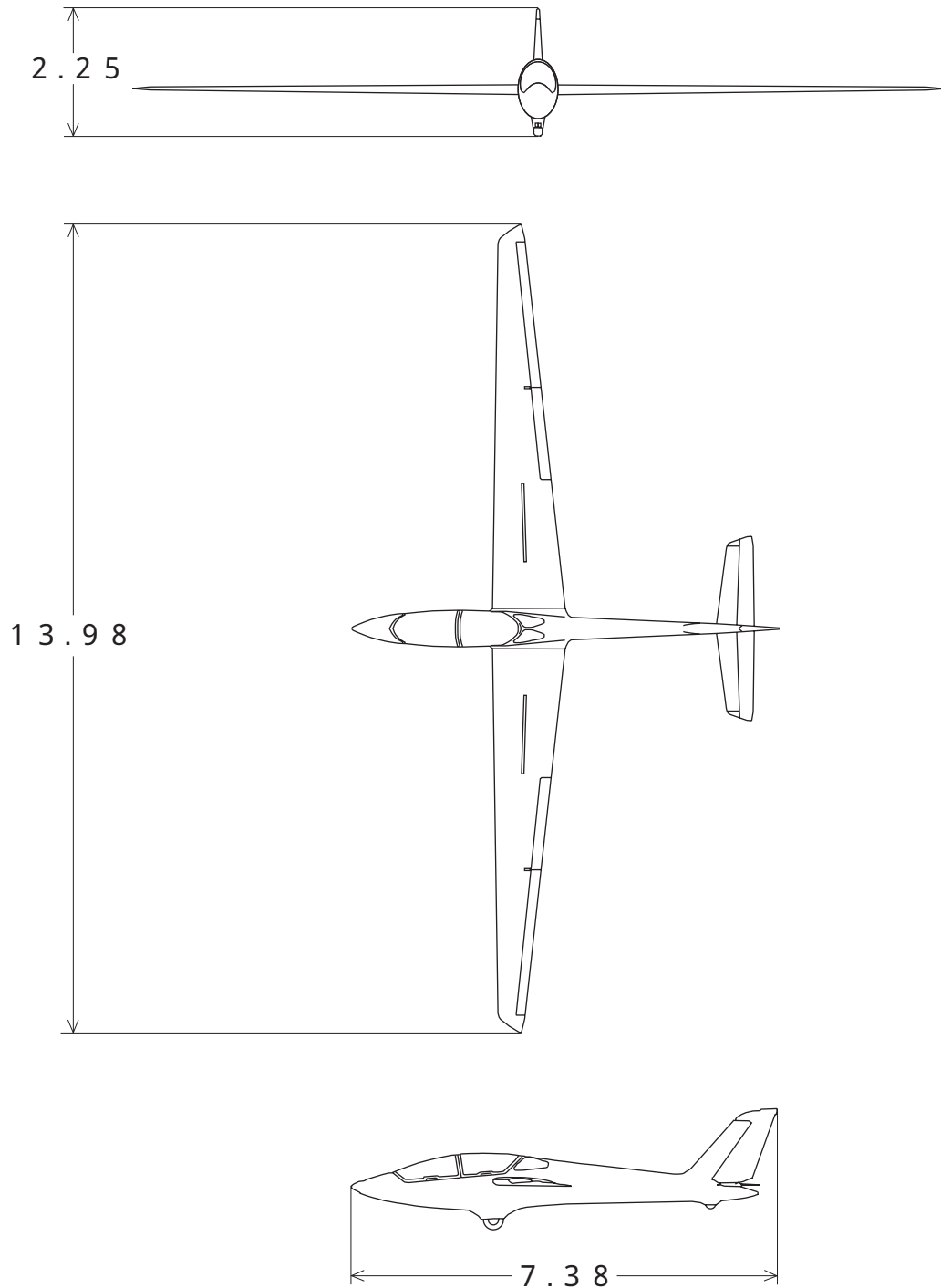
また、機首上げを行ったが、滑走路手前でハードランディングとなったことについては、増速区間が長くなったこと及び風速のグラジエントや下降気流の影響を受けたことが関与した可能性が考えられる。

付図1 推定飛行経路図



付図2 ザクワト・レモントゥフ・イ・ロドゥクツイ・  
スフシェントウ・ロトニチェゴ・エドヴァルド・  
マルガンスキ式MDM - 1 “フォックス”型  
三面図

単位：m



# 写真1 事故前の飛行状態（発生までの時間）



草地に接触（約17秒前）



右上昇旋回（約9秒前）



最大上昇点付近（約6秒前）



機首下げ状態（約4秒前）



接地直前（約2秒前、テント越しに撮影）



機体停止位置（事故後、橋から撮影）

航空祭主催者撮影ビデオ及び目撃者提供写真から



写真2 接地痕と事故機



写真3 事故機



《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。

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」