

AA2012-4

# 航空事故調査報告書

I 個 人 所 属 JA2168

II 個 人 所 属 JR1417

平成24年 4 月 27 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 JA 2 1 6 8

# 航空事故調査報告書

所 属 個人  
型 式 スポルタビア式SF25C型（動力滑空機、複座）  
登録記号 JA2168  
発生日時 平成23年6月12日 10時41分ごろ  
発生場所 北海道石狩郡<sup>しんしのつ</sup>新篠津村 新篠津滑空場

平成24年4月6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 品 川 敏 昭

## 1 航空事故調査の経過

### 1.1 航空事故の概要

個人所属スポルタビア式SF25C型JA2168は、平成23年6月12日（日）10時41分ごろ、慣熟飛行を終えて北海道石狩郡新篠津村新篠津滑空場に着陸した際、機体を損傷した。

同機には機長及び同乗者1名が搭乗していたが、機長が重傷を、同乗者が軽傷を負った。

同機は中破したが、火災は発生しなかった。

### 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23年6月12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、その代表の指名はなかった。

### 1.2.3 調査の実施時期

平成23年6月13日	口述聴取
平成23年6月14日	現場調査、機体調査及び口述聴取
平成23年6月15日	現場調査

### 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

個人所属スポルタビア式SF25C型JA2168（以下「同機」という。）は、平成23年6月12日、慣熟飛行のため機長が左操縦席に、同乗者1名が右操縦席に搭乗し、新篠津滑空場（以下「同滑空場」という。）を09時59分ごろ離陸した。

事故に至るまでの飛行の経過は、同機の機長、同乗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) 機長

機長は、滑空機の同好会の会員で、事故当日、同機に搭乗するため09時30分ごろ同滑空場に到着した。

その後、機長は、同機の飛行前点検を行って異常のないことを確認した。このときの天気は晴れで、視程は10km以上、風はピスト<sup>\*1</sup>の吹き流しを見て北から約2ktと判断した。

機長は、同乗者を右席に乗せて滑走路36から離陸した。

離陸後、川沿いに北上し、滑空場から半径5km圏内の高度約1,000～

---

\*1 「ピスト」とは、滑空場の情報及び周辺の飛行状況等を運航中の滑空機等と交信することにより情報交換し、滑空場を安全・円滑に運用するための施設である。

2,000ftで8の字旋回等の基本的な訓練を行った。

その後、離陸してきた別の滑空機を避けて飛行していたが、最後に離陸した滑空機の前に進入しようと考え、ピストに滑走路36へのタッチアンドゴー（連続離着陸）を行う旨無線通報し、対気速度約100km/h、高度約1,000ftでダウンウインド・レグに入った。ダウンウインド・レグでエンジンをアイドル（エンジン回転数約1,000rpm）に絞り、対気速度を約90km/h、高度を約700ftとした。このときピストから、西又は北西から2ktの風という通報を受けた。

機長は、ベース・レグに入るとき及びファイナルに入るときに、それぞれ堤防上空付近の気流が悪く動揺を感じるとともにファイナルでは右に流されたため、タッチアンドゴーを取り止めてフルストップ（着陸）することとし、ピストにその旨を通報した。

ファイナルに向いたときに、対気速度約90km/h、高度約300ftで滑走路進入端から概ね100m前方付近の滑走路を進入目標とし、スポイラー<sup>\*2</sup>を半開とした。

機長は、高度100ftぐらいのところと同機が気流により浮き上がったのを感じたので、スポイラー・レバーを開方向へ少し強く引いた。

通常であればこれで修正できるはずであったが、スポイラー・レバーを引いた直後、機首が思ったより下がって滑走路進入端手前付近の草地を向き、沈下率も大きくなった。機長はすぐにスポイラー・レバーを戻して操縦桿を引いたが、エレベーターはいつもより軽く、機首が思ったほど上がらなかった。

機体は10m程度沈んで、機首が下がった状態で滑走路に激しく接地し、機首下面で約30m滑走した。

機長は機体が停止した後、メインスイッチ、イグニッション及び燃料コックをオフとし、機外に出た。その後、腰痛を感じたため、病院に向かった。

機長は、飛行中、操縦系統を含め機体に異常を認めなかった。

機長は、これまでの経験から、西風が強い場合には堤防の影響でファイナル後半の気流が乱れ機体がアップダウンすることは承知していたが、当日、通報を受けた風が2ktと弱かったので乱れは小さいものと考えていた。

## (2) 同乗者

同乗者は、機長と同じ同好会の会員で主に滑空機の操縦練習をしていたが、当日は他の会員に勧められ、動力滑空機である同機に同乗した。

---

\*2 「スポイラー」とは、主翼に格納されている板が、レバーを開方向に操作することにより徐々に角度を増やしながら立ち上がり、空気抵抗を増加させるとともに揚力を減少させ、滑空比を減少させる装置である。

同乗者は、動力滑空機の着陸操作や飛行諸元等については理解していなかったため、同機の進入状況についてはよく分からなかったが、ダウンウインド・レグ及びファイナルに入るときに気流が悪く機体の動揺を感じた。また、ファイナルに入ったとき、左からの横風成分で機体が右に流されるのを感じた。

同乗者は、同機が着陸の際にフレア（接地前の機首上げ）をすることなく機首を下げたままの状態です走路に「ドーン」という音とともに激しく接地したように感じた。

機体が停止した後、機長と共に機外に脱出した。事故の発生時刻は、機内の時計で10時41分ごろであった。

その後、腰痛を感じたため、病院に向かった。

### (3) 目撃者

目撃者は同機の教官資格を有する会員で、事故当日、ピストの業務を担当し、同機が09時59分に離陸して北側に出発していくのを確認した。

しばらくして、同機が、同滑空場の北東約2km、高度1,500ftからタッチアンドゴーを行う旨の通報があり、これを了解した旨を通報した。

その後目撃者は、同機からダウンウインド・レグ、続いてベース・レグの位置通報を受け、ピストの風向風速計及び吹き流しを見て「風300° 2kt」と通報した。

目撃者は、進入端から約250m離れた場所に置かれたピストの中から同機の進入を見ていた。同機の進入は、ファイナル後半まではいつもどおりのように見えた。しかし、その後、通常であれば高度2～3mぐらいでフレアを行って一度レベルオフ（水平飛行に移行）するように降下率を減少させてから接地するが、フレアをすることなくそのまま接地してしまったように見えた。

本事故の発生場所は、同滑空場滑走路上（北緯43度16分20秒、東経141度39分07秒）で、発生時刻は、10時41分ごろであった。

（付図1 推定飛行経路図、付図2 事故現場見取図及び推定飛行経路図、写真1 事故現場、写真2 事故機 参照）

## 2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

機長が腰椎骨折の重傷、同乗者が腰椎捻挫の軽傷を負った。

## 2.3 航空機の損壊に関する情報

### 2.3.1 損壊の程度

中 破

## 2.3.2 航空機各部の損壊の状況

- (1) プロペラ：ブレード折損
  - (2) エンジン：吸気管及び排気管変形
  - (3) 胴 体：下部損傷
  - (4) 主 翼：亀裂
  - (5) 脚 ：主輪変形脱落、アウトリガー（主翼下面の車輪）変形
- (写真2 事故機 参照)

## 2.4 航空機乗組員に関する情報

機 長 男性 69歳

自家用操縦士技能証明書（滑空機） 昭和58年11月22日

限定事項 上級滑空機、動力滑空機

第2種航空身体検査証明書

有効期限 平成24年4月14日

総飛行時間（滑空機及び動力滑空機） 727時間06分

最近30日間の飛行時間 1時間12分

同型式機による飛行時間 18時間52分

最近30日間の飛行時間 1時間12分

## 2.5 航空機に関する情報

### 2.5.1 航空機

型 式 スポルタビア式SF25C型

製造番号 4246

製造年月日 昭和49年7月4日

耐空証明書 第2010-25-03号

有効期限 平成23年7月14日

耐空類別 動力滑空機 実用U

総飛行時間 2530時間32分

定期点検（年次点検、平成22年7月4日実施）後の飛行時間 21時間38分

アスペクト比 13.8

最良滑空比 23：1

(付図3 スポルタビア式SF25C型三面図 参照)

### 2.5.2 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は573.5kg、重心位置は基準線後方221.3cmと推算

され、いずれも許容範囲（最大離陸重量 5 8 0 kg、事故時の重量に対応する重心範囲 2 1 4. 3 ～ 2 3 3. 4 cm）内にあったものと推定される。

## 2. 6 気象に関する情報

- (1) 同滑空場の南東約 5 km のほぼ同標高に位置する気象庁新篠津地域気象観測所により観測された風向及び風速（過去 1 0 分間の平均風速及び最大瞬間風速の観測値 m/s を kt に換算）は、次のとおりであった。

時刻	10:20	10:30	10:40	10:50
風向	293°	270°	270°	270°
平均風速	8kt	9kt	10kt	11kt
最大瞬間	12kt	12kt	13kt	14kt

- (2) 事故当日、堤防下の滑走路近くに設置されていたピストの風向風速計及び吹き流しによる観測では、事故発生時刻前後の風向風速は、3 0 0 ° から約 2 kt であった。

## 2. 7 事故現場に関する情報

### 2. 7. 1 同滑空場の概要

同滑空場は、石狩平野に位置する北海道石狩郡新篠津村の石狩川河川敷に設けられていた。標高約 1 0 m の離着陸地帯は南北方向で、幅 6 0 m、長さ 2, 0 0 0 m の草地の中に幅 8 m、長さ 1, 0 0 0 m のアスファルト舗装された滑走路を有していた。

### 2. 7. 2 事故現場の状況

滑走路の西側約 7 0 m には、滑走路に沿って南北に延びる高さ約 5 m（標高約 1 5 m）の堤防があった。堤防の形状は、滑走路の約 1 0 0 m 西側から上り斜面になり、堤防上の道路を越えると滑走路側に向かって下り斜面になっていた。

滑走路の南端から約 8 8 m 北側の滑走路にタイヤの接地痕、2 本の溝状にえぐれた痕跡及び約 7 5 cm 間隔のプロペラのスラッシュマーク（接地痕）が残っていた。同機は、そこから約 4 2 m 北側の滑走路に機首を東北東に向けて停止していた。

### 2. 7. 3 損壊の細部状況

#### (1) プロペラ

木製のプロペラ・ブレードは、全体の約 1 / 2 付近から後縁側に折れ曲が

り、折損していた。折損面はささくれ立った状態であった。

(2) 胴体及び脚

前部胴体下面にある主輪は、左右の軸受部から脱落し、操縦席下の胴体内  
部に入り込んで変形していた。左右の軸受部下面には擦過傷が見られた。

(付図1 推定飛行経路図、付図2 事故現場見取図及び推定飛行経路図、写真1  
事故現場、写真2 事故機 参照)

2.8 その他必要な事項

(1) 飛行規程の記載事項

4-8 着陸

着陸は、発動機を運転していても、停止していても可能である。

約90km/hで進入し、スポイラーで滑空角を調節する。また、滑空角は  
サイドスリップでも調節できるが、これはスポイラーの効果が強いので普  
通は必要としない。

スポイラーを出した場合の沈下率 約3.5m/s (速度85km/h)

接地に際しては、最低速度(約65km/h)で、まず尾輪接地後、主輪を  
接地する。主輪ブレーキを使っての着陸滑走距離は、約100mである。

(以下略)

4-11 低速飛行及び失速

最大離陸重量における失速速度は、発動機運転中でも停止中でも約65  
km/hである。(以下略)

(2) 同機と同型機の着陸操作

同機と同型機の着陸操作に関し、経験を有する操縦教官に聞き取り調査を  
行った。その概要は次のとおりである。

同型機の一般的な着陸は、ダウンウインド・レグからベース・レグでエンジ  
ンをアイドルとした後は、基本的に滑空機の着陸と同様である。

最終進入は、一般的に約800mの直線経路を用い、対地高度を約100m  
(概ね300ft)、対気速度を約90km/h、スポイラーを半開状態として、滑走  
路進入端を進入目標として開始する。スポイラーが半開状態では、滑空比が概  
ね10:1となり一般的な進入角(8:1)より浅くなる。したがって、その  
ままでは、向かい風がよほど強くない限り接地点が前方に延びようとするため、  
スポイラーを徐々に開いて進入角を調整し、進入目標に正しく進入できるよう  
に機体をコントロールする。最終的にスポイラーを全開状態とすることが多い。

また、進入中にスポイラーを急激に開くと降下率が急増するとともに機首下  
げ傾向が生じるため、姿勢を崩すことがあるので注意を要する。

対地高度約5 m (約15 ft) で、静かにフレアー操作を開始し、その後は沈みに応じて機首を徐々に上げ、飛行規程にあるように、対気速度約65 km/hの最低速度付近で尾輪に次いで主輪を接地させる。

もし、進入中に上昇気流、下降気流等の気流の乱れがあるような場合には、進入中の対気速度を10 km/h程度増やして操縦性を確保するような配慮が必要である。

## 3 分析

### 3.1 乗員の資格

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 航空機の耐空証明等

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 気象との関連

#### (1) 天気

2.1 (1)の口述によれば、事故発生当時、同滑空場の天気は晴れで、視程は良好であったものと推定される。

#### (2) 風向及び風速

2.1 (1)及び(2)の口述によれば、ファイナルに入ったときに右に流されたとしていること、並びに2.6 (1)に記述したように事故現場と同じ平地にある気象庁新篠津地域気象観測所の観測記録を考慮すると、最終進入経路のうち、2.7.2に記述した滑走路西側の堤防より高くなる部分（対地高度約16 ft以上）の風は、270°方向から10～13 kt程度であったものと考えられる。

また、2.6 (2)に記述したピストの風が2 ktであったことについては、堤防より低く堤防の陰となる滑走路付近においては、風がよどんで弱くなっていたものと考えられる。

#### (3) 気流の乱れ

(2)に記述したように、事故当日は、堤防に向かって10～13 kt程度の西風が吹いていたものと考えられ、この西風が堤防に沿って持ち上げられて、最終進入経路上で上昇気流が発生していた可能性が考えられる。また、その風下付近には、気流の乱れを伴う下降気流が発生していた可能性が考えられる。

### 3.4 事故発生までの状況

#### 3.4.1 場周経路への進入から最終進入

2.1(1)の口述によれば、機長は、場周経路を経て最終進入経路に入り、気流による動揺と左からの横風を感じながら、エンジンをアイドル状態、スポイラーを半開として対気速度約90km/hで最終進入を開始したとしている。

このことから、同機は、2.8(1)に記述した飛行規程に定められた標準的な飛行諸元で、最終進入を開始したものと考えられる。

#### 3.4.2 最終進入から接地

(1) 2.1(1)の口述によれば、機長は、最終進入の後半に入り高度100ft前後で気流により機体が浮き上がったのを感じたのでスポイラーを少し強く引いたところ思ったより機首が下がり、沈下も大きくなったため、スポイラーを戻して操縦桿を引いたが、エレベーターはいつもより軽く、機首が思うように上がらずに機首が下がった状態で滑走路に激しく接地したとしている。

このことから、同機は、高度100ft前後において降下率が減少し、予定の進入経路より上方へ偏移したため、それを修正しようとスポイラーが半開状態から全開方向へ操作され、その直後に大きな機首下げ角及び大きな降下率になったものと考えられる。直ちに、これを修正しようとスポイラーが全閉とされ、エレベーターが機首上げ方向に操作されたが、エレベーターは通常より軽く、同機は機首上げが不十分なまま、滑走路に接地したものと考えられる。

なお、2.7.2に記述した滑走路面に残された痕跡及び2.7.3(2)に記述した主輪軸受部の擦過傷から、最初に主輪が、次にプロペラが、さらに主輪脱落后に主輪軸受部が、滑走路に激しく接地したものと推定される。

(2) 高度100ft前後で降下率が減少し予定の進入経路より上方へ偏移したのは、3.3(3)に記述したように、約13ktの最大風を持つ西風により堤防近くの最終進入経路上に上昇気流が発生し、同機がこの中に入ったことによる可能性が考えられる。

(3) 2.1(1)の口述によれば、機長がスポイラーを半開状態から全開方向へ少し強く操作したとしていることから、同機が大きな機首下げ角及び大きな降下率となったことについては、機長が予定の進入経路より上方へ偏移したのを修正しようと急激にスポイラーを開いたことにより、2.8(2)に記述したように滑空機の特長としてこれらが発生したものと考えられる。

(4) 機長が大きな機首下げ角及び大きな降下率を修正しようとスポイラーを全閉としエレベーターを機首上げ方向に操作したが、機首上げが不十分なまま

滑走路上に激しく接地したのは、同機が接地するまでに大きな機首下げ角及び大きな降下率を十分に修正するだけの高度の余裕がなかったことによるものと考えられることに加え、3.3(3)に記述したように、気流の乱れを伴う下降気流が関与して舵の効きが悪くなった可能性が考えられる。

- (5) 2.1(1)の口述によれば、進入中のアイドル出力によるエンジン（プロペラ）回転数は、約1,000rpmであったものと考えられる。また、2.7.2に記述したように、プロペラのスラッシュマークの間隔は約75cmであり、これらのデータから同機の接地時の対地速度を推算した。

プロペラのスラッシュマークから対地速度を求めるための計算式(ICAOManual of Aircraft Accident and Incident Investigation Part III – Investigation 12.4.3)は、対地速度(kt) = プロペラ回転数(rpm) × スラッシュマーク間隔(ft) × プロペラブレード枚数 / 101.3であり、計算の結果、対地速度は、約48.6kt（約90km/h）となった。接地時の風をピストの観測風300° 2ktとすると、対気速度は対地速度とほぼ同じになる。これは、2.8(1)に記述した同機の最大離陸重量における失速速度である約65km/hと比較してかなり余裕がある速度となる。また、同機は、機首が大きく下がった時点で一時的に向いたと考えられる滑走路進入端手前付近の草地を越えて滑走路進入端の北約88mに接地していることから、舵の効きは悪かったとしても失速はしておらず、接地までに機首は幾分か上がったものと推定される。

### 3.5 機体の損傷

2.3.2に記述した同機の損壊状況から、損傷はいずれも事故で加わった外部からの力により発生したものと推定される。また、2.1(1)の機長の口述から事故発生前には機体に異常はなかったものと推定される。

### 3.6 同種事故の再発防止

- (1) 着陸進入中にスポイラーを急激に開くと降下率が急増するとともに大きく機首下げとなり姿勢を崩すおそれがあるため、スポイラーを開く操作は、慎重に行う必要がある。
- (2) 滑空場に隣接した堤防等の起伏した地形が風上となるような場合には、その風下側に気流の乱れを生じる可能性があることから、起伏した地形の上の風の状況も観測する等、着陸進入中の風の状況を適切に把握できるような配慮をする必要がある。
- (3) 着陸進入中に気流の乱れが予想されるような場合には、進入速度について所

要量の増加を図り、操縦性を確保できるような配慮を行う必要がある。

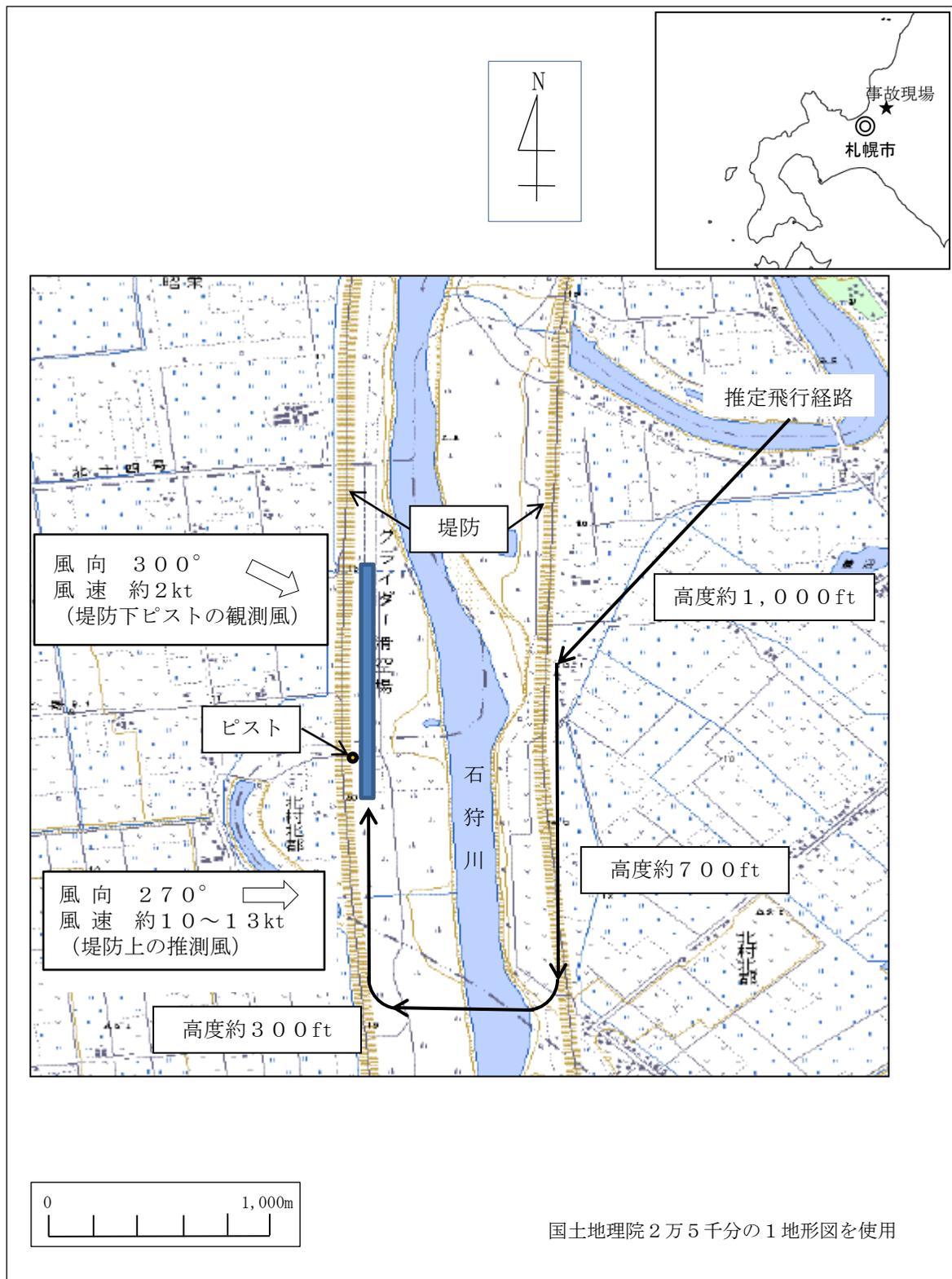
## 4 原因

本事故は、同機が、機首上げが不十分なまま滑走路上に激しく接地したため、乗員が負傷し、機体が損傷したものと推定される。

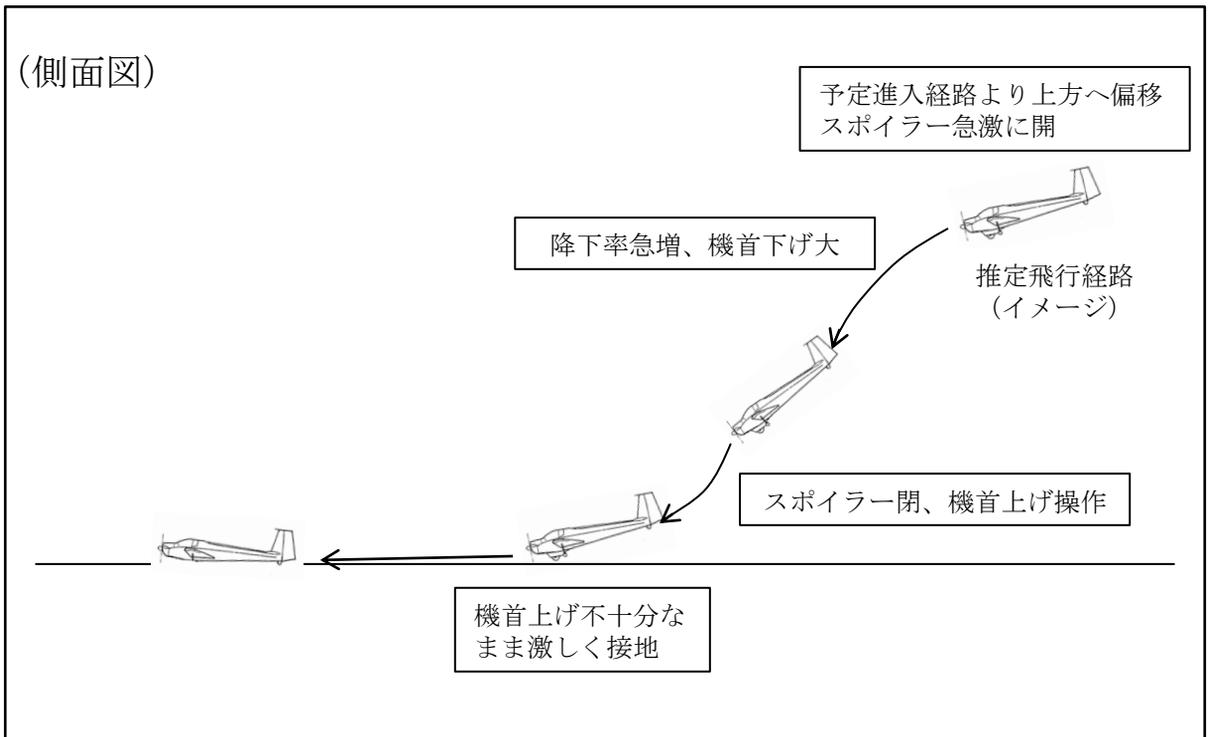
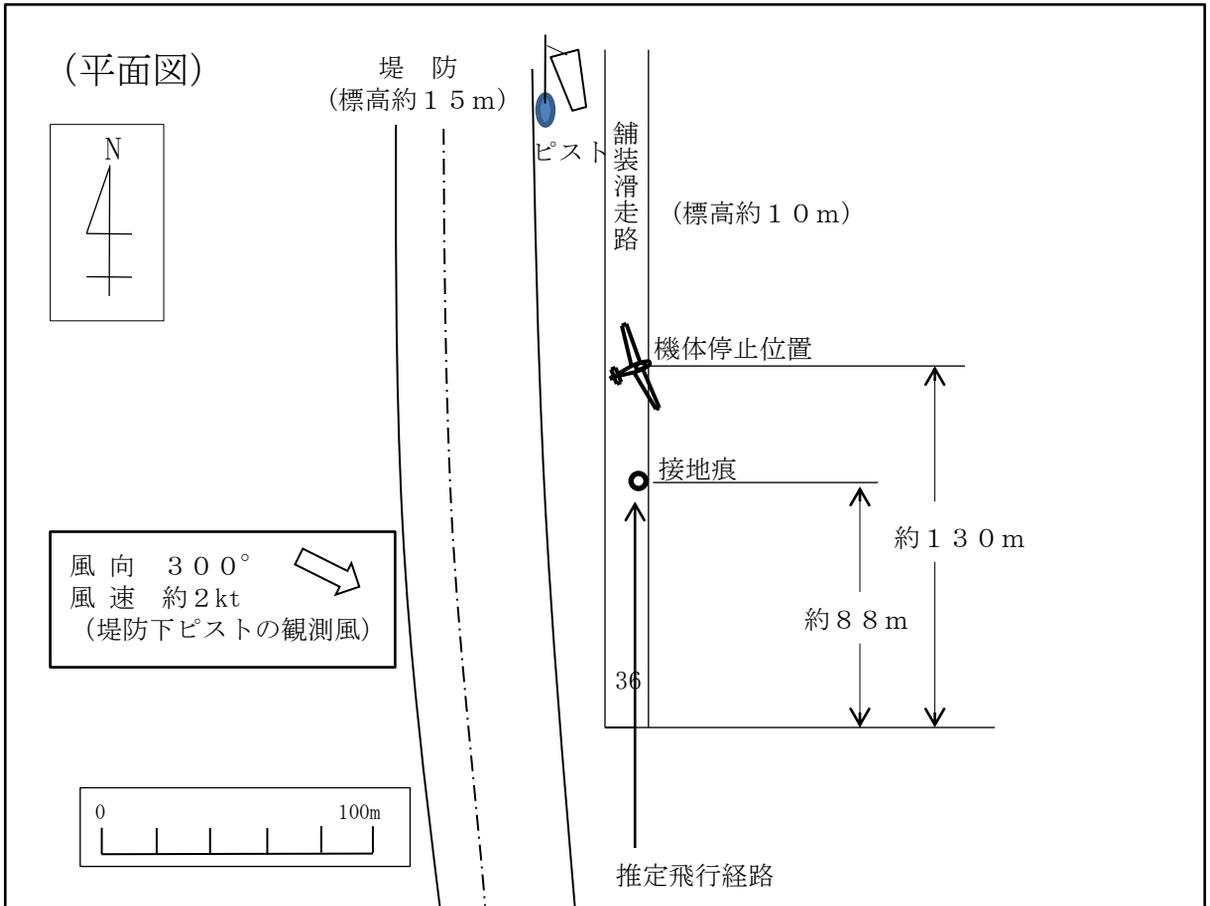
同機が、機首上げが不十分なまま滑走路上に激しく接地したことについては、大きな機首下げ角及び大きな降下率を修正するだけの十分な高度の余裕がなかったことによるものと考えられることに加え、気流の乱れを伴う下降気流が関与して舵の効きが悪くなった可能性が考えられる。

同機が大きな機首下げ角及び大きな降下率となったことについては、機長が、予定の進入経路より上方へ偏移したのを修正しようと急激にスポイラーを開いたことによるものと考えられる。

付図1 推定飛行経路図

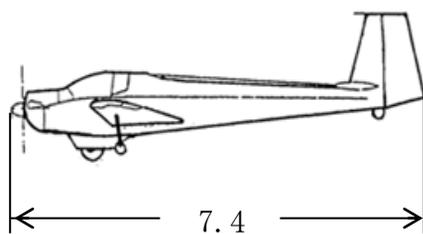
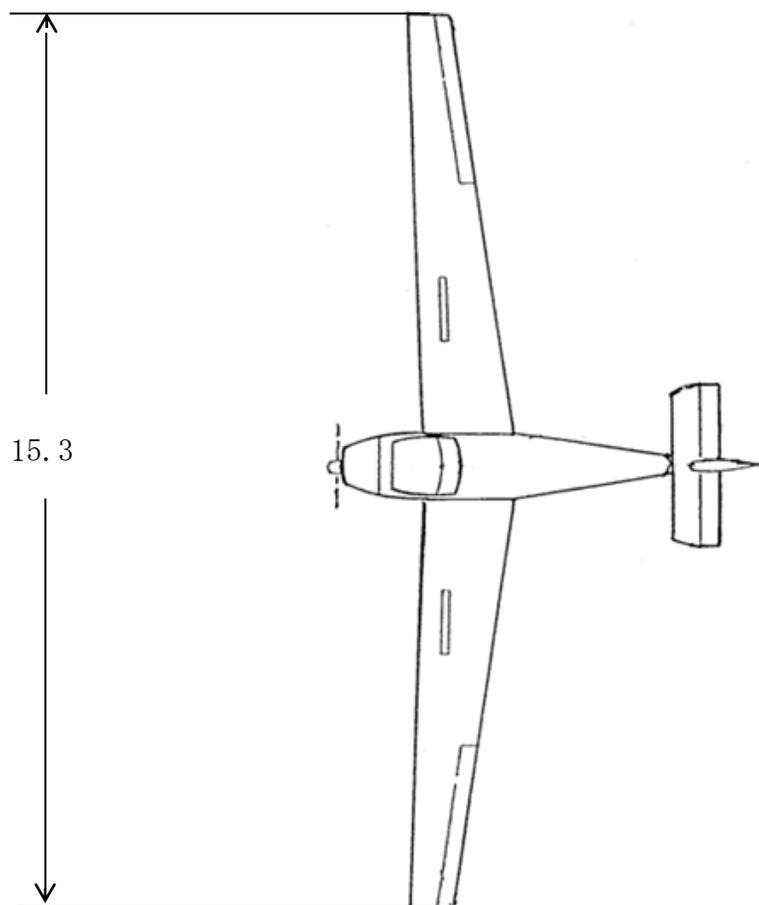
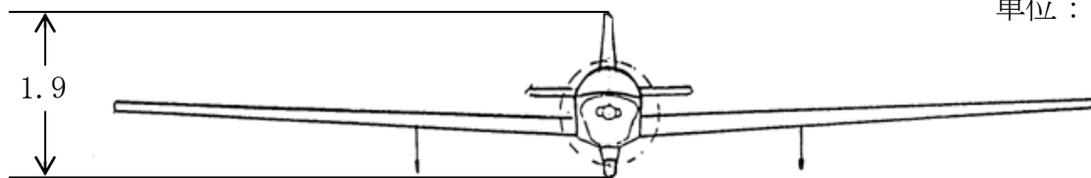


付図2 事故現場見取図及び推定飛行経路図

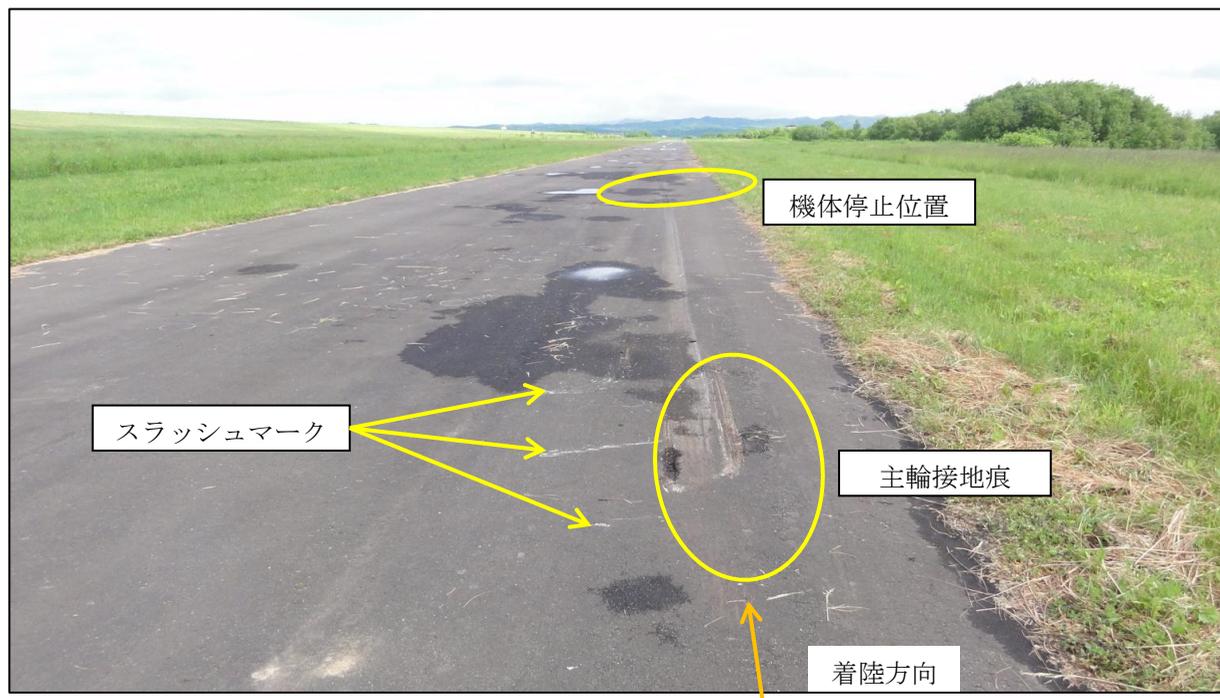


付図3 スポルタビア式SF25C型三面図

単位：m



# 写真1 事故現場



## 写真2 事故機



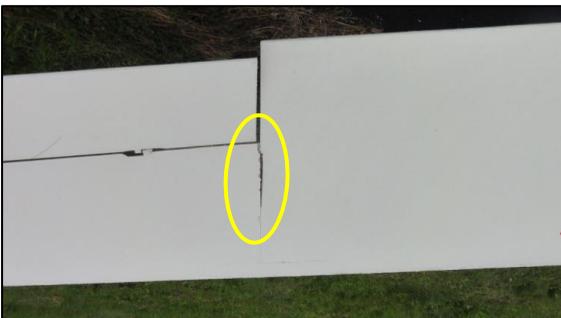
主輪変形脱落



プロペラ折損



右主翼亀裂



左主翼亀裂

