

# 航空事故調査報告書

個	人	所	属	J A 4 2 0 0								
日	本	貨	物	航	空	株	式	会	社	所	属	J A 8 1 9 1
A	S	B	飛	行	連	盟	所	属	R A 2 8 2 1 K			
個	人	所	属	J A 4 0 0 6								

平成16年7月30日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、個人所属JA4200他3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

A S B 飛行連盟所属 R A 2 8 2 1 K

# 航空事故調査報告書

所 属 A S B 飛行連盟  
型 式 スホーイ式 S U - 2 6 型  
登録記号 R A 2 8 2 1 K (ロシア国籍)  
発生日時 平成 1 5 年 1 0 月 3 1 日 1 0 時 3 1 分ごろ  
発生場所 栃木県芳賀郡茂木町

平成 1 6 年 7 月 7 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

A S B 飛行連盟所属スホーイ式 S U - 2 6 型 R A 2 8 2 1 K は、平成 1 5 年 1 0 月 3 1 日（金）栃木県芳賀郡茂木町のツインリンクもてぎ自動車レース場を会場として開催されていた航空ショーにおいて、会場内の場外離着陸場から機長のみが搭乗して離陸後、背面飛行で競技コースを飛行中、1 0 時 3 1 分ごろコースを逸脱し、背面飛行の状態でコースの左側に隣接する照明塔等に衝突し、墜落した。

同機には、機長のみが搭乗していたが、重傷を負った。

同機は大破したが、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

航空・鉄道事故調査委員会は、平成 1 5 年 1 0 月 3 1 日、本事故の調査を担当す

る主管調査官ほか2名の航空事故調査官を指名した。

#### 1.2.2 外国の代表、顧問

同機の登録国、設計国及び製造国であるロシア連邦に事故発生のお知らせをしたが、その代表等の指名はなかった。

#### 1.2.3 調査の実施時期

平成15年10月31日及び11月1日	現場調査及び口述聴取
平成15年11月20日	口述聴取
平成15年12月5日	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。

## 2 認定した事実

### 2.1 飛行の経過

A S B 飛行連盟<sup>(注1)</sup>所属スホーイ式SU-26型RA2821K(ロシア国籍、以下「同機」という。)は、平成15年10月31日、航空ショー(以下「大会」という。)のプログラムのうちのひとつとして、ツインリンクもてぎ自動車レース場内に10ヶ所ポールを立て、そのポールを周回し速さを競う、タイム・チャレンジ競技の飛行を行う予定であった。

大会は3日間の予定で、タイム・チャレンジ競技は、初日が練習飛行で、2日目と3日目で決勝を行うこととなっており、11名(延べ11機)が参加予定であった。事故当日は、初日の練習飛行で、機長は、11名の参加選手の中で一番最初に飛行を行った。

同競技では、飛行コースの両側に立てられた2本のポール間にテープを張ったところが2ヶ所設けられ、1ヶ所は通常の姿勢の飛行で、1ヶ所は背面飛行で飛行し、機体の一部を接触させることによりテープをカットし、カットした後に上昇垂直ロール・反転をする飛行経路が設定されていた。

同機の飛行の経過は、大会を主催した会社(以下「主催者」という。)が撮影したビデオ映像、写真及び大会関係者によれば、概略次のとおりであった。

同機は、ツインリンクもてぎ自動車レース場内のツインリンクもてぎ場外離着

陸場を、機長のみが搭乗し10時27分に離陸し、上空で時間調整を行った後、10時29分にタイム・チャレンジ競技コースに進入した。

同機は、通常の姿勢の飛行でテープをカットする飛行に成功した後、上昇反転をして急降下し、テープ(付図1)を背面飛行でカットするコースに入った。

同コースに進入後、水平飛行をしながら、通常の姿勢から背面飛行となったとき、同機の後方から見て、右側の翼が下がり、コースの右に寄った後、次に左側の翼が下がり、コースを右から左に移動していった。同機の左側の翼が下がったときに上昇を始め、その後テープの手前から高度を下げ始めた。

同機は、左側の翼を下げたまま、コースを斜めに飛行して左に逸脱し、テープ位置通過後も降下を続けたため、テープを張った左側ポールから進行方向約60mにあった照明塔等に背面飛行の状態です衝突し、墜落した。

事故発生時刻は、10時31分ごろであった。

(付図1及び写真1、2、3、4、5参照)

(注1) 航空機の所属名は、ロシア連邦発行の航空機の登録証に記載された団体名である。

## 2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

機長が重傷を負った。

## 2.3 航空機の損壊に関する情報

### 2.3.1 損壊の程度

大 破

### 2.3.2 航空機各部の損壊の状況

胴体	破損
主翼	右主翼が、中央部及び翼根で破断 左主翼が、翼根で破断
垂直尾翼	付根部及び上部破断
プロペラ	木製プロペラ・ブレード3枚とも、小片に破砕
降着装置	右主脚折損・尾輪破損

## 2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

照明塔、信号塔及び監視小屋屋根損傷

## 2.5 航空機乗組員に関する情報

機長 男性 35歳

ロシア連邦発行の事業用操縦士技能証明書（飛行機）

有効期限 2004年3月4日

ロシア連邦発行の航空身体検査証明書

有効期限 2004年4月14日

総飛行時間 約2,000時間

最近30日間の飛行時間 不明

同型式機による飛行時間 不明

最近30日間の飛行時間 不明

（上記時間は、機長の口述による。）

なお、同機の大会における飛行に関し、機長は、操縦者の技能について航空法第28条第3項の許可を取得していた。

## 2.6 航空機に関する情報

### 2.6.1 航空機

型式 スホーイ式SU-26型

製造番号 05-06

製造年月日 1991年10月1日

ロシア連邦発行の耐空証明書 番号 7443

有効期限 2004年3月31日

ロシア連邦による耐空類別 曲技

総飛行時間 119時間15分

定時点検(3ヶ月点検、2003年8月21日実施)後の飛行時間 0時間50分

なお、同機の大会における飛行に関し、機体について航空法第11条第1項ただし書の許可を取得していた。

### 2.6.2 エンジン

型式 ベデネイエフ式M-14P型

製造番号 112028

製造年月日 1991年2月28日

総使用時間 320時間21分

（付図4参照）

### 2.6.3 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は約795kgであり、許容範囲（最大離着陸重量835

kg)内であった。また、重心位置の記録は残されていなかった。

#### 2.6.4 燃料及び潤滑油

燃料はAVGAS - 100、潤滑油はエアロシェルW - 100であった。

#### 2.7 気象に関する情報

事故当時のツインリンクもてぎ場外離着陸場の気象は、航空機の離着陸時の通信を担当していた者によれば、次のとおりであった。

風向 180°、風速 2kt、視程 10km以上、雲なし

#### 2.8 事故現場及び残がいに関する情報

##### 2.8.1 事故現場の状況

事故現場はツインリンクもてぎ自動車レース場内であった。同機が衝突した照明塔の4個のライトのうち2個のライトが破損し、ライトを取り付けている腕木部分が水平方向に180度回転していた。照明塔のコース側約2mにある信号塔は、飛行機の進行方向の側へ少し傾き、隣接した監視小屋の屋根の一部が壊れ、監視小屋付近に尾翼部が落下していた。監視小屋から進行方向約50mのアスファルト走路面に、プロペラによる数条の打痕があった。また、監視小屋から進行方向約100mの自動車レースコースの外周に設置されているタイヤを積んだ緩衝用壁面に、同機の機首とキャノピーの衝突した痕跡が認められた。

同機の胴体部は緩衝用壁の手前約5mにあり、左主翼は付根から外れ、胴体から進行方向約10mの位置にあった。木製のプロペラは、碎けて小片となり、機体の破片は、照明塔付近から幅約35m、進行方向に沿って長さ約75mの範囲に散乱していた。

なお、背面飛行のコースは、観客席から約200m離れた位置に設定されていた。(付図2参照)

#### 2.9 医学に関する情報

栃木県茂木警察署の情報によれば、機長は、腰椎骨折等の重傷を負った。

#### 2.10 人の生存、死亡又は負傷に関係ある捜索、救難及び避難等に関する情報

事故発生後、機長は、大会において遊覧飛行を行うために来場していたヘリコプターにより搬送され、栃木県下都賀郡壬生町の病院に11時17分に収容された。

#### 2.11 飛行状況の解析

主催者が撮影したビデオ映像及び写真を使用して飛行状況を解析した結果は、次のとおりであった。

解析の開始は、上昇反転から背面飛行のコース（以下「同コース」という。）に入った10時30分39秒からとした。同コースは、幅13mの舗装道路とこの両側に5mの未舗装帯のある23m幅の区域の直上空域で、直線部の長さは約500mであり、テープは、23m幅の両側に立てられた2本のポール間の先端、地上から9.8mの高さに張られていた。テープは、白い紙製の紐で、目印に長さ約1mの紙製の白いリボンが、4ヶ所取り付けられていた。

同機は、舗装道路の中央線のほぼ直上を地上からの高度約10mで進入した。同機は、同40.0秒に右にロールをし、同40.5秒に背面となった。このときの高度は地上から約10mであった。背面となったとき、後方から見て右側の翼が下がり、同コースの中央から右側に偏向を始めた。同42.0秒に同コースを進行方向に見て右側の未舗装帯に入り、翼を水平に戻した後、同機の後方から見て左側の翼が下がり、同時に上昇を始め、同43.4秒に地上から約20mの高度となった。

その後、同機の後方から見て左側の翼は下がったまま、テープ位置の約60m手前から降下を始め、同44.3秒に、地上から高さ9.8mのポール間に張ったテープの上でかつ2本のポール間の中央よりやや左側の位置を通過した。テープ位置通過後も降下が続く、同機の後方から見て左側の翼は下がったまま、同機は、同コースを斜めに飛行して左に逸脱し、照明塔の直前で機首が上がったが、同44.9秒に、同コース左側ポールから進行方向60.5mの位置にあった高さ5.6mの照明塔に右翼を、高さ5mの信号塔に尾翼付根部を衝突させ、墜落した。

ロール開始前の水平飛行から照明塔衝突までの同機の平均速度は、時速約270km（秒速約75m）であり、上昇開始から衝突までの時間は約2.8秒、飛行距離は約200mであった。

（付図3参照）

## 2.1.2 その他必要な事項

### 2.12.1 航空法に係る許可について

- (1) 大会における飛行のために必要となる航空法に係る許可のうち、航空法第81条（最低安全高度）の許可及び航空法第91条第1項ただし書（曲技飛行等）の許可については、以下の条件で申請がなされ、許可されていた。

最低安全高度 目的：展示飛行<sup>(注2)</sup>実施のため

高度：地上から100ft以下の高度

曲技飛行 目的：大会において曲技飛行を行うため

高度：地上高度100ft～4000ft

(注2) 展示飛行についての詳細な内容は、明記されていない。申請者の口述から、展示飛行は、オープニング飛行や曲技飛行競技後の直線通過飛行のことを指していた。

- (2) タイム・チャレンジ競技における背面飛行によるテープ・カットについては、背面飛行が曲技飛行に該当すること及びテープ・カット時には飛行高度が約10m(約30ft)となることから、上記の曲技飛行に係る許可の条件には合致しないものであった。

大会関係者の口述によると、大会に係る曲技飛行の許可申請の経緯は、次のとおりであった。

タイム・チャレンジ競技については、大会を企画した外国の会社(以下「企画会社」という。)の代表者が考案したもので、今回初めて実施されたものである。主催者及び後述の許可申請の代行会社は、ともに企画会社との数回の打合せを通じて、タイム・チャレンジ競技における飛行内容を把握していたが、本事故の発生で指摘されるまで、タイム・チャレンジ競技が曲技飛行に該当することの認識がなく、展示飛行の範囲で実施できると考えていた。このため、大会に係る曲技飛行の許可申請において、タイム・チャレンジ競技の飛行空域の部分については、許可申請に含まれていなかった。

## 2.12.2 事故直前に同機に搭乗したパイロット及び企画会社代表者の口述

- (1) 事故直前に同機に搭乗したパイロット

同機による飛行は、10月29日に組み立てた後の確認飛行として1回、30日午前のタイム・チャレンジの練習で1回、同日午後のフリースタイルの練習で1回、大会開始日の31日はオープニングフライトを1回実施し、計4回の飛行を行った。これらの飛行では特に問題はなく、31日のオープニングフライトの着陸後、エンジニアに同機の状態は申し分ない旨コメントし、機長にも同様に申し送った。

タイム・チャレンジ競技コースについては、何も問題はないと思った。7番ポールの上に信号塔があることは承知しており、難しくはあるが受け入れられるものであると判断した。また、事前の練習でコースを6周飛行し、問題はなかった。

機長も30日の午前中、タイム・チャレンジ競技の練習では、コースを5、6周飛行した。

- (2) 競技の企画及びコースの設定者である大会企画会社の代表者

ポールを周回し、速さを競う競技とループや垂直ロールの曲技飛行とを組み合わせた競技を、タイムレースという形で実施するタイム・チャレンジ競

技は、今回が世界で初めてである。コースの設定で、問題となるものはなかった。出場するパイロット全員及び関係者とともに、徒歩でコースを下見し、パイロットに意見を聞き、ポールが分かりやすいように、背面でテープ・カットする7番のポールと他に2ヶ所のポールの高さを6mから10m<sup>(注3)</sup>に変更した。

テープの高さが10mであり、照明塔等はテープの高さより低く、トラックからも離れていたことから、事故が発生した照明塔等については、パイロットからは特にコメントはなかった。30日の午前に全パイロットがタイム・チャレンジ競技の予行練習を3周ずつ実施し、これを見てタイム・チャレンジ競技は、実施可能と判断した。

参加パイロットの体調や航空機の不具合等については、報告を受けるようになっているが、事故前まで何も報告はなかった。

(注3) ポールの高さは、実測値で9.8mであった。

### 2.12.3 大会運営組織及び運航管理について

#### (1) 大会の運営組織等

大会全般の運営は主催者が行っていたが、大会の参加機による飛行については、企画会社が飛行内容を企画し、企画会社代表者が、責任者として飛行に関してのすべてを統括していた。

また、日本における航空法関係の申請手続に関しては、企画会社代表者から委任を受けた代行会社が、代行して申請していた。

#### (2) 緊急事態時の対応

主催者は、事故発生時の対応として、緊急対策本部を設置し、緊急対策指揮命令系統図を作成するとともに、事前の訓練も実施していた。

大会関係者の口述によれば、本事故の発生時は、これらの組織は十分機能し、円滑に対応していた。

#### (3) 大会における飛行機の運航

大会における飛行機の運航は、主催者が大会の運航基準を作成した上で実施されていた。大会関係者の口述によれば、飛行機の運航は、同運航基準に従って行うこととされており、事故当日の朝も規定どおり、飛行を統括していた企画会社代表者が、パイロット全員に対しブリーフィングを実施していた。また、パイロットの健康状態について、同行していた医師からは、異常を示す報告は特になかった。

(別添「運航基準(抜粋)」参照)

2.12.4 機長の曲技飛行競技経験は、主催者の資料によれば、次のとおりである。

- (1) 1988年に曲技飛行競技を始めた。
- (2) 1999年の曲技飛行ヨーロッパ選手権で銀メダルを獲得した。
- (3) 2000年の曲技飛行ワールド・チャンピオン・シップにロシアチームから参戦し、銀メダルを獲得した。
- (4) 2003年の曲技飛行グランプリ競技における総合成績は、本事故の前までで暫定3位であった。

### 3 事実を認定した理由

#### 3.1 解析

3.1.1 機長は、操縦者の技能について航空法第28条第3項の許可を取得していた。

なお、機長は、ロシア連邦発行の航空従事者技能証明及び航空身体検査証明を有していた。

3.1.2 同機の飛行については、機体について航空法第11条ただし書の許可を取得しており、同機は、所定の整備及び点検が行われていた。また、同機の事故直前までの飛行状況から、事故発生までは機体及びエンジンに異常はなかったものと推定される。また、同機の重心位置については、離陸時に燃料を満載しており、翼桁付近にある燃料タンクからの燃料消費による重心位置の変化は小さいと考えられることから、許容範囲内にあったものと推定される。

なお、同機は、ロシア連邦発行の耐空証明を有していた。

3.1.3 当時の気象は、本事故の発生に関連がなかったものと推定される。

3.1.4 2.11で記述したとおり、同機は、上昇反転し、同コースの中央線のほぼ直上に進入した後水平飛行となり、右ロールをして背面となったとき、後方から見て右側の翼を下げたため、同コースの中央から右に移動したと推定される。その後、翼を水平に戻し、コースを修正するため、後方から見て左側の翼を下げ同時に上昇を始めたと推定される。

同機は、背面飛行で同コースを右から左に移動しながら高度約20mまで上昇し、その後、機長は、目標とするテープを目前に視認して、テープを目掛けてコースを斜めに飛行しながら降下したものと推定される。

同機は、同コースに進入した時点では、中央線のほぼ直上を高度約10mで水平飛行していたことから、その高度を維持すべきところを、機長の当初の意図に反し高度約20mまで上昇したと考えられることから、機長は、地上高9.8mに張られたテープを目前にして、テープをカットするため急な降下をしたものと推定される。また、機体を傾けたままコースを斜めに飛行しながら降下したことについては、機長は、テープをカットすることに意識が集中したため、同機が傾いており、左へ偏向しつつあることへの意識が薄れたものと考えられる。

同機は、傾いたままコースを斜めに飛行したことにより、コースを左に逸脱したこと及びテープ位置直前での急な降下姿勢であったことから、照明塔の直前で機首上げをしたが間に合わず、同コース左側に隣接するテープを張ったポールより4.2m低い照明塔等に背面飛行のまま衝突し、墜落したものと推定される。  
(付図1、3及び写真1、2、3、5参照)

3.1.5 2.12.2に記述したとおり、タイム・チャレンジ競技に出場したパイロットは、機長を含む全員が地上でコースの下見をし、前日に数回の飛行練習を実施していたことから、機長は、照明塔や信号塔の存在を含め、コースの状況について把握していたものと考えられる。また、機長は、大会前までの各地の曲技飛行競技大会で良好な成績を修めていたことから、曲技飛行の技量に関しては、特に問題はなかったものと推定される。

しかし、背面飛行によるテープ・カットの種目は、飛行中のわずかな操作によりコースを逸脱する危険性があり、非常に高度な技術と精神の集中力が要求されるものである。同コースにおいて、機長が、高度約20mに上昇した後、テープ・カットを断念することなく、テープを目掛けて、機体を傾けたまま、コースを斜めに飛行しながら降下したことについては、多数の観客が見守る中、競技の一番手としてテープ・カットを失敗したくないという強い思いが働いたこと、及び機長の意識がテープへ集中したことにより、同機の姿勢への注意が一時的に離れたことによる可能性が考えられる。

大会における競技であっても、飛行安全の確保のためには、テープ・カットのような種目において課題の達成が困難となった場合には、躊躇することなく、その課題の達成を断念し、安全な飛行に移行することが重要であると考えられる。そのため、コースから外れた場合に課題の達成を断念するための目安を事前に検討しておくことが有効であると考えられる。

### 3.1.6 航空法に係る申請、許可について

タイム・チャレンジ競技における背面飛行によるテープ・カットについては、背

面飛行が曲技飛行に該当すること及びテープ・カット時の飛行高度が地上約10m（約30ft）となることから、曲技飛行における許可条件に合致しないまま飛行が行われたと推定される。

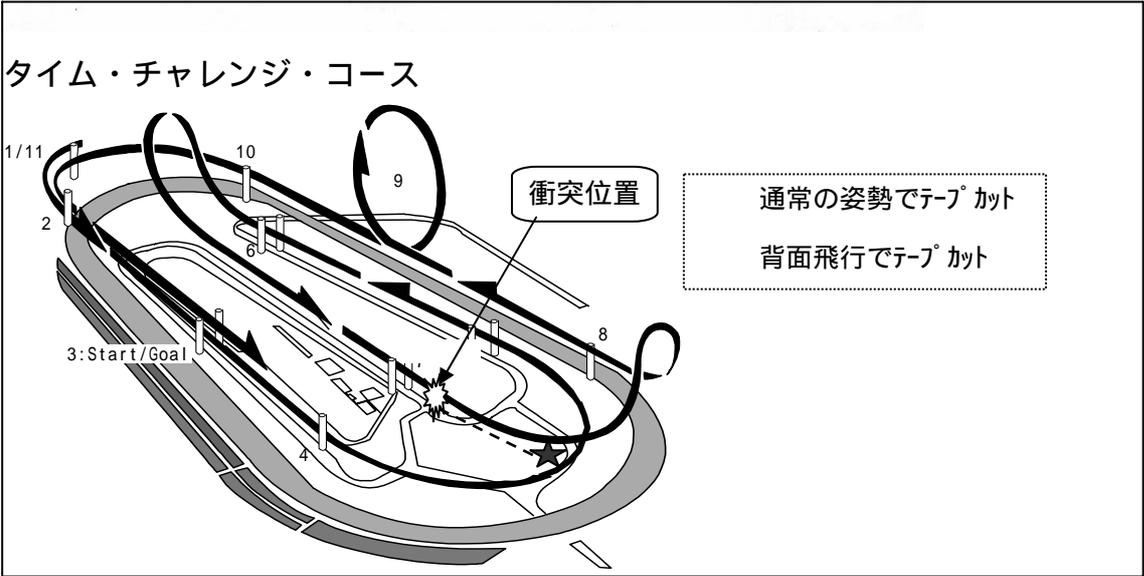
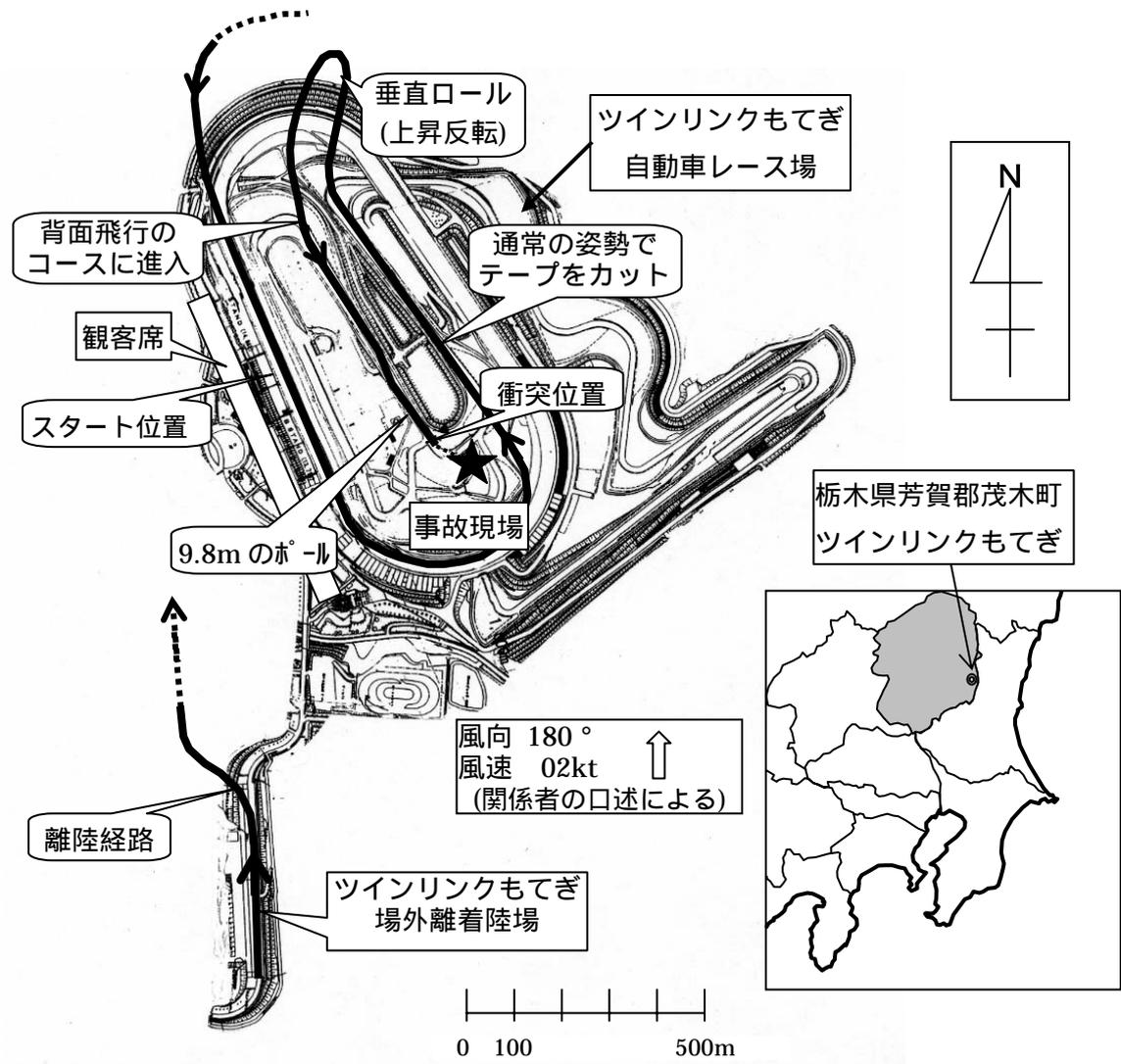
このことについては、2.12.1(2)に記述したとおり、大会関係者にタイム・チャレンジ競技における飛行の内容が、航空法における曲技飛行に該当するとの認識がなく、このため、大会に係る曲技飛行の申請においては、タイム・チャレンジ競技の飛行空域の部分が許可申請に含まれていなかったことによるものと推定される。

大会の実施に当たっては、競技における飛行内容を十分に検討した上で、大会種目をすべて網羅した航空法に係る許可を取得するとともに、許可条件を遵守する必要がある。

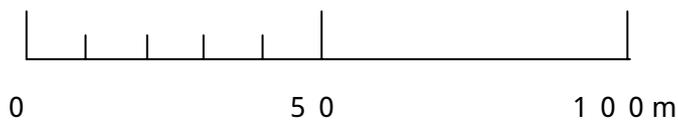
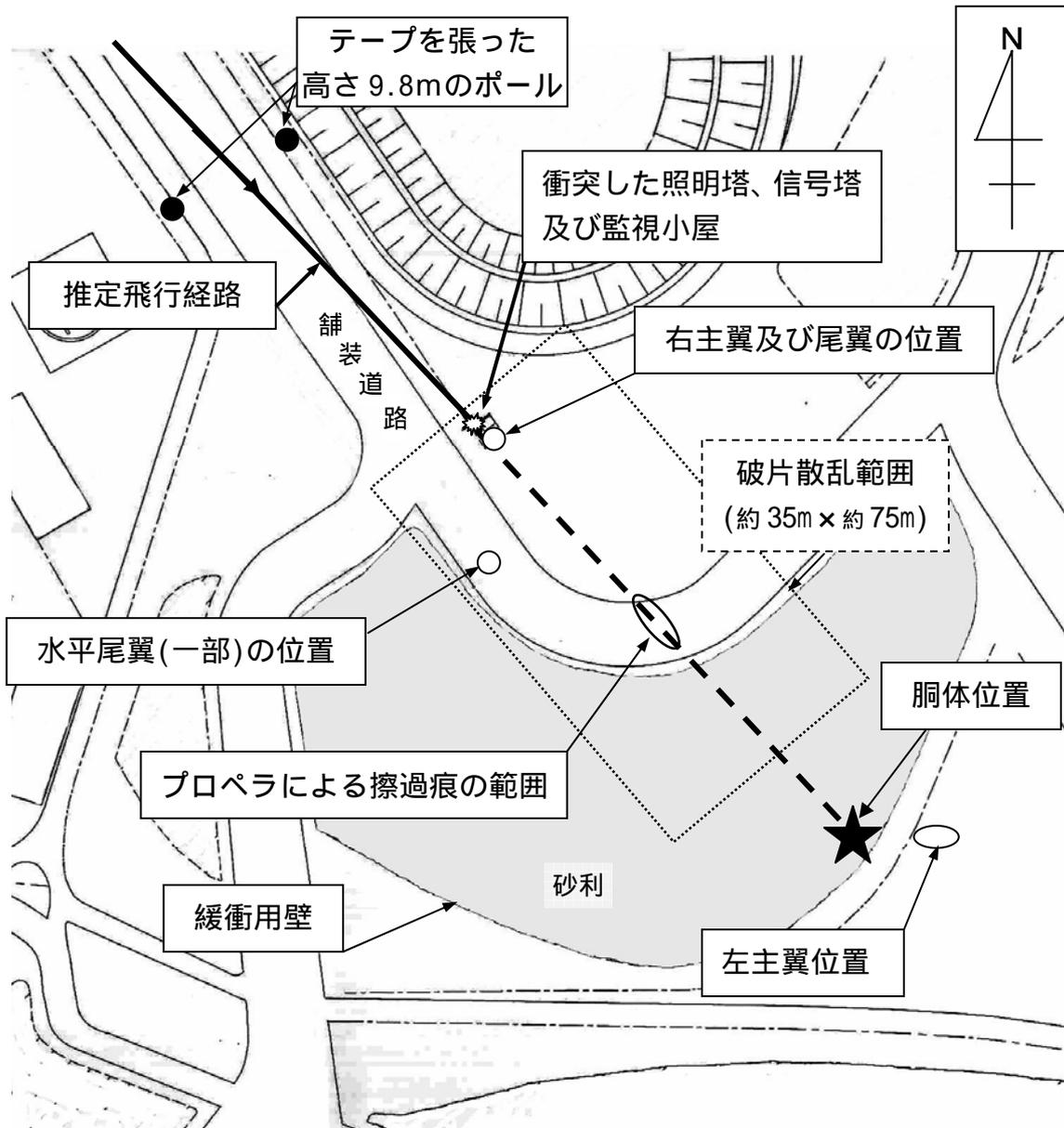
## 4 原因

本事故は、同機が、競技のため低く張り渡されたテープを目掛けて背面で飛行した際、コースを斜めに飛行しながら降下したため、コースを左に逸脱し、隣接する照明塔などに衝突して墜落し、機体を大破するとともに、機長が重傷を負ったことによるものと推定される。

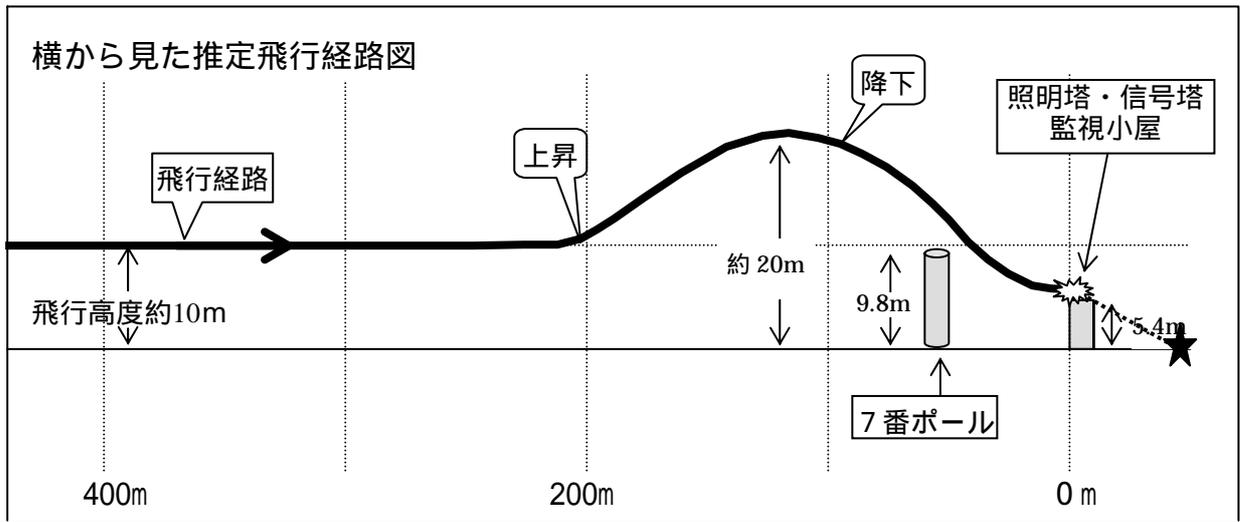
付図1 推定飛行経路図



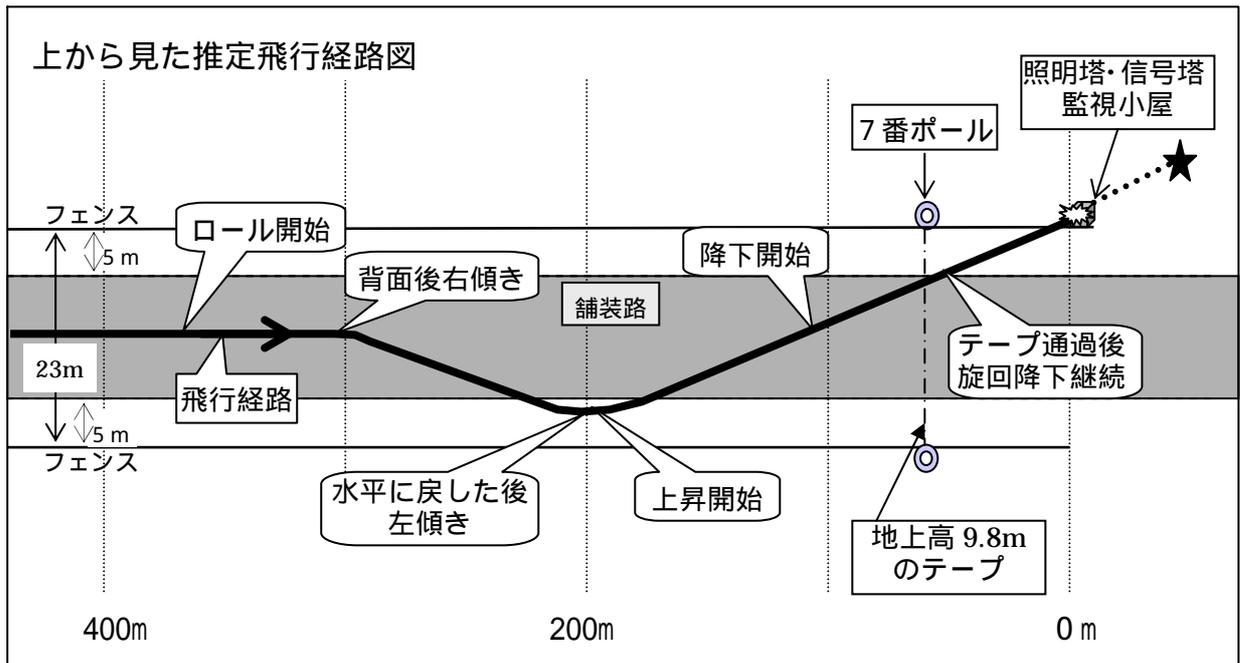
付図2 事故現場見取図



付図3 飛行状況の解析図



10時40分  
39秒 40秒 41秒 42秒 43秒 44秒 45秒



(図の高さ及び幅は、長さ方向に対し、約4倍に強調して示している。)

# 付図4 スホーイ式SU-26型三面図

単位：m

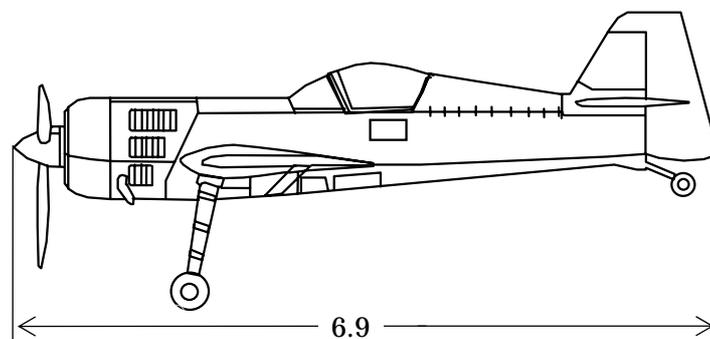
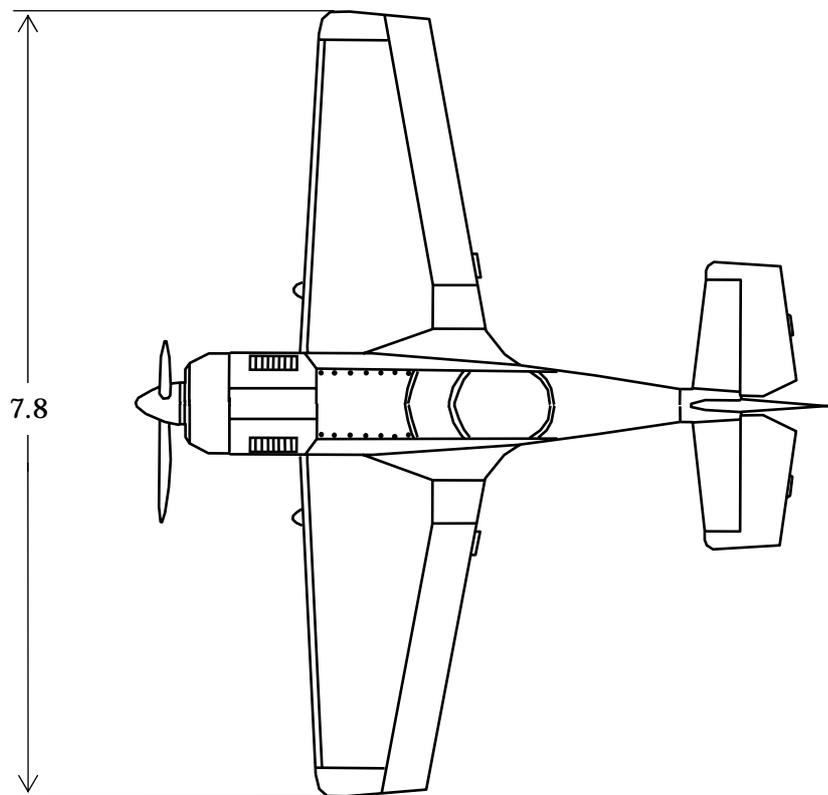
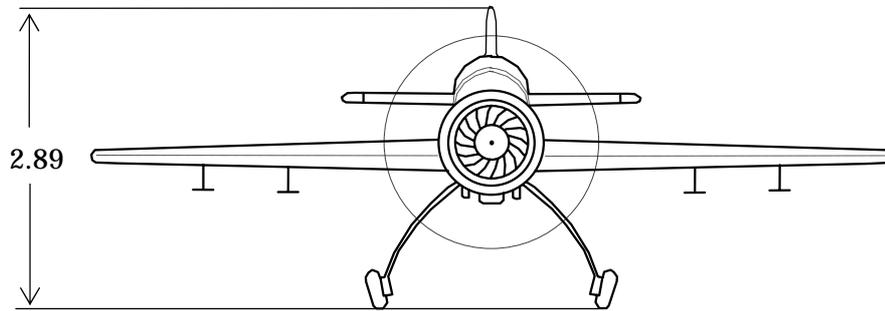


写真1 衝突直前（テープを越えたところ）



写真2 衝突直後



写真3 照明塔・信号塔  
監視小屋

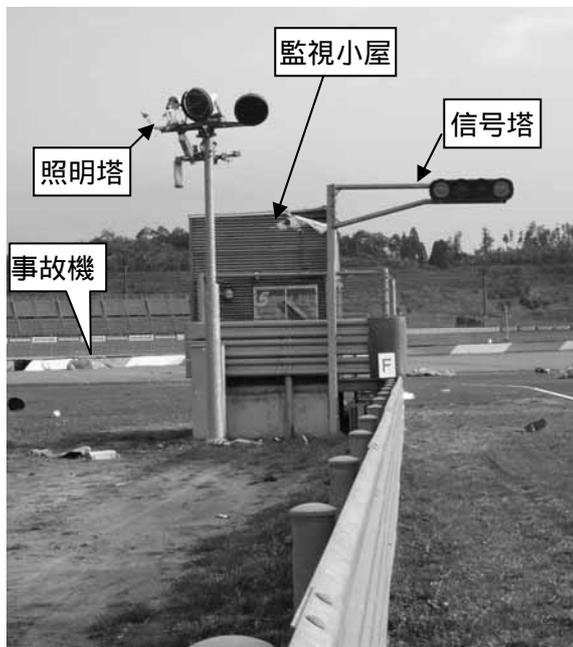


写真4 道路上の  
プロペラ打痕



写真5 事故機（胴体部）



## 別添 「運航基準」(抜粋)

主催者が設定し、大会で使用された「運航基準」の抜粋

### 運航基準(抜粋)

- 1 全般
  - 1-1 運航総括本部の設置
  - 1-2 指示の厳守
  - 1-3 情報の徹底
  - 1-4 プリーフィングの実施：パイロットプリーフィングへ参加の義務付け
  - 1-5 運航制限：天候制限、機種毎の運航制限
- 2 パイロット
  - 2-2 パイロットの体調確認：朝のプリーフィング時の健康状態、飲酒、薬物の影響の確認
- 3 機体
  - 3-1 機体の組立て確認
- 4 演技内容
- 5 飛行空域
  - 5-1 飛行空域の設定

アエロパティック演技エリア：観客席から水平185m以上の場所とする。  
場内の施設等から30m以上の距離を保って飛行することの出来る高度で実施する。  
通過飛行：観客からの水平距離60m以上の自動車競技用コース上とする。
- 6 運航管理
  - 6-1 通信手段の確保及び運用
- 7 飛行の管理
  - 7-2 飛行経路等の確認：演技エリア、通過飛行エリアの周知徹底を図る。
  - 7-3 観客席前での制限：観客席前では通過飛行のみとし、観客席からの水平距離60m以上とする。  
観客席前の通過飛行においては急な姿勢の変化を伴う演技を行ってはならない。
  - 7-4 飛行経路の制限：観客席の上空通過は禁止する。  
周辺民家の上空を飛行してはならない。
  - 7-5 飛行空域の厳守：パイロットは予め定められた飛行空域を厳守する。
- 8 地上の管理：滑走路及びエプロンエリアの管理、緊急着陸場の管理
- 9 緊急時の措置：緊急対策本部の「緊急対応」に基づき対応する。

## 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」