

航空事故調査報告書

個	人	所	属	J A 2 1 T T								
学	校	法	人	日	本	航	空	学	園	所	属	J A 2 4 2 4
ア	ジ	ア	航	測	株	式	会	社	所	属	J A 8 6 0 4	
国	際	航	空	輸	送	株	式	会	社	所	属	J A 3 8 7 5

平成16年9月24日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、個人所属JA21TT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

国際航空輸送株式会社所属 JA3875

航空事故調査報告書

所 属 国際航空輸送株式会社
型 式 セスナ式 172P 型
登録記号 JA3875
発生日時 平成16年1月22日 10時29分ごろ
発生場所 山梨県甲府市

平成16年9月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	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

国際航空輸送株式会社所属セスナ式172P型JA3875は、平成16年1月22日（木）、写真撮影飛行のため、有視界飛行方式により機長、訓練教官及びカメラマンが搭乗して、09時48分調布飛行場を離陸し、山梨県甲府市美咲付近上空を飛行中、10時29分ごろ、同市美咲2丁目の駐車場に墜落した。

同機には、機長のほか同乗者2名計3名が搭乗していたが、全員死亡した。

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16年1月22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16年 1月22日～24日	現場調査、機体調査及び口述聴取
平成16年 2月 4日	口述聴取
平成16年 2月24日	エンジン分解調査及び機能調査
平成16年 2月27日	計器類の分解調査及び機能調査
平成16年 3月 3日	無線機等の分解調査及び機能調査並びに機体の詳細調査
平成16年 3月19日	口述聴取
平成16年 3月 9日～26日	写真画像解析調査
平成16年 7月 8日	現場調査

1.2.3 外国の代表、顧問

事故機の設計・製造国であるアメリカ合衆国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。

1.2.4 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

国際航空輸送株式会社所属セスナ式172P型JA3875（以下「同機」という。）は、平成16年1月22日、機長の訓練を兼ねた写真撮影飛行のため、機長、訓練教官及びカメラマンの計3名が搭乗して、09時48分、調布飛行場を離陸し、山梨県甲府市及び東京都青梅市を經由して調布飛行場へ戻る予定であった。

東京空港事務所に通報された飛行計画の概要は、次のとおりであった。

飛行方式：有視界飛行方式、出発地：調布飛行場、移動開始時刻：09時45分、巡航速度：95kt、巡航高度：VFR、経路：甲府～青梅、目的地：調布飛行場、所要時間：2時間00分、飛行目的：写真撮影、持久時間で表された燃料搭載量：7時間30分、搭乗者数：3名

出発時に同機の地上ハンドリングを行った国際航空輸送株式会社（以下「同社」という。）の整備士及び管制機関等からの情報によると、飛行の経過は以下のとおりで

あった。

同機は、機長及び整備士により飛行前点検が行われたが、その際に異常は認められなかった。同機は、機長が左前席、訓練教官が右前席、カメラマンが後席にそれぞれ着座し、09時48分、調布飛行場を離陸した。その後、機長は、同49分ごろ、調布飛行場管制所に対し、「現在位置、調布飛行場より南西2nm、管制圏を離脱し立川飛行場管制所と交信する」と通報した。

同50分ごろ、立川飛行場管制所に対し、「現在位置、立川飛行場より南東5nm、高度1,600ftです。高度2,000ftで管制圏を通過するため許可を要求する」と通報した。さらに、同55分ごろ、立川飛行場管制所に対し、「管制圏を離脱した。周波数変更の許可は了解した」と通報した。

以後は、管制機関との交信のない飛行に移行した。

その後、同機は、10時25分ごろ予定どおり、山梨県甲府市の山梨大学教育学部付属幼稚園（以下「幼稚園」という。）に到着し、園庭に描かれた人文字を撮影するための斜写真撮影（後方の窓から撮影する方法）を開始した。

同機は、この後、事故現場より南へ約3.5kmに位置する甲府市内の他の幼稚園の撮影を10時29分より予定していた。

また、事故現場付近の目撃者の口述によれば、事故当時の状況は概略次のとおりであった。

(1) 墜落地点の直近で同機の墜落を目撃したA

国立甲府病院（以下「国立病院」という。）の3階建て立体駐車場（墜落現場直近の北側）の3階屋上駐車場南端の場所に駐車し、車の中で横になっていた。飛行機が頭上を旋回していてエンジン音がうるさかったので、車の外に出て飛行機を眺めていたら、1周ごとに高度が低くなった。

最後は、高度が低くエンジンは「ブルブル」と音を立て、こんな所を飛んでいて大丈夫かなと思って見ていたら、国立病院の東側を左へ旋回しながら次第に高度が下がってきて低い高度となり、国立病院北側上空ではエンジン音が止まりかけているような音を感じた途端、翼を傾けて急な角度で私の方向に真っ直ぐに突っ込んできた。

怖くなり、咄嗟に車の陰に隠れた。そのとき、飛行機は、すぐそばを通過し尾翼の部分が駐車場の手すりすれすれに墜落していった。

墜落した所を見て、すぐに110番に電話した。電話の時間は、10時29分だった。墜落してから10秒も経たないうちに、電話をしたと思う。

(2) 墜落地点の北約80mの地点で同機の飛行を目撃した幼稚園関係者B

写真撮影は10分ぐらいで終わると聞いていたので、幼稚園の正門の所に腰を下ろして撮影状況を見ていた。

セスナ機が東の上空からかなり高い高度で飛んで来て、大きく2回旋回した。セスナ機は、左旋回で墜落するまでこのような左旋回であった。

2回も旋回したことから、幼稚園の敷地が狭く、また、隣の中学校の敷地が広く、前に5階建て住宅があり、横に大きな樺の木があるので、セスナ機から幼稚園が多分すごく見づらくて、場所が分からないのかと思っていたら、そのうち3回目の旋回に入り高度を下げてきた。この後、更に小さく旋回するようになったことから、今度は分かったのだなと思った。4回目、5回目の旋回時に多分撮影しているんだと思った。

撮影の内容は聞いていなかったので、6回目の旋回をして、これで終了して帰るのだなと思っていたら、もう一度戻ってきた。

6回目のときは、幼稚園の前の5階建て住宅のすぐ上空を左翼を下にし、急激な左旋回とともに機首を下げ低い高度で、国立病院の東側へ飛行して行き、病院の建物の東側を狭い範囲で急旋回して、回り込むような形で病院の北側に現れた。

このときの高度は、ものすごく低く60mぐらいしかなかった。

その後、左に急旋回して機首を少し上に上げたように見えたが、国立病院の一番高い所のエレベーター塔屋（建物図面によると地上高約35m）から10mぐらい高い所から真っ直ぐ墜落していった。

最後は、あんなに飛行機が低く飛べるとは考えられないような低空飛行で、旋回も急激で、少し機体を斜めにして、私の方に腹を見せたまま墜落して行った。

(3) 墜落地点の南南西約30mの地点で同機の飛行を目撃したC

自宅裏の路地を歩いていて、最初気付いたときは、セスナ機が上空を旋回していて、高度が特に低く感じた。2周目は前回より小さく旋回し、さらに、3周目で私の頭上に来たとき、セスナ機はかなり大きく見え、高度はかなり低く感じた。このとき、セスナ機のエンジン音は高い音の「ウー」ではなく、低目の音の「ウー」という感じだった。

4周目は、私の頭上でエンジン音が前回よりもっと低目の消えるような「ウウ」に下がり、高度も低かったので、そのまま墜落するんじゃないかと思ったら、エンジン音が「ウー」に戻って、東の方向へ飛行して行った。

その後、セスナ機は、さらに低く旋回してきて、エンジン音が高くなったり、低くなったりしながら、国立病院のすぐ近くを西の方向から東の方向へ飛行し、国立病院の北東側を急旋回して機首を少し上に上げたが、機首が急に下がったので、これは墜落すると思ったら、そのまま私の方向に向かって急激に落ちてきた。

(4) 墜落地点の北約100mの地点で同機の飛行を目撃したD

幼稚園の正門に対し道路を挟んで向かい側の国立病院工事現場入口に立哨していて、最初は飛行機が来ているなと思って見ていたら、幼稚園の園庭を中心に大きく4回ぐらい上空を左旋回していた。

最後の飛行は、幼稚園の園庭南端上空を高度150mぐらいで南東の方向へ飛行し、国立病院の建物に隠れて見えなくなったので、次の場所へ行ったものと思った途端、国立病院の建物の北北東の屋上に設置された給水塔の北寄りに、また、セスナ機が現れた。

セスナ機は、国立病院の北側上空で、同敷地内工事現場で作業中のクレーン2基、地上高約45mを避けるような感じで機首を上げたが、失速して機首が下がり、国立病院の建物が一番高い給水塔（建物図面によると地上高約40m）から約15mぐらい上を通過し、国立病院の立体駐車場（地上3階建て）をすれすれに通過後、電線に激突した。

事故発生地点は、山梨県甲府市美咲2丁目16番23号の駐車場で、事故発生時刻は、1月22日10時29分ごろであった。

（付図1、2及び写真1、2参照）

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

搭乗者3名全員が死亡した。

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

胴 体	破 断
主 翼	右主翼は、2つに破断 左主翼は、2つに破断し、支柱が破断
尾 翼	方向舵は、変形 右水平尾翼及び昇降舵は、大きく湾曲
降着装置	右主輪支柱及び前輪支柱は、破断
プロペラ	損 傷
エンジン	破 損

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

- (1) 高圧線 2 本及び低圧線 2 本を切断
- (2) C A T V 線 1 本を切断
- (3) 軽自動車 1 台を全損及び小型自動車 1 台を損傷
- (4) ブロック塀 (長さ 1 0 m、高さ 1 . 6 m) 及び金網フェンスを倒壊
- (5) 家屋 1 棟を損傷及び街路灯 1 基を損壊

2.5 航空機乗組員等に関する情報

- (1) 機長 女性 31歳

事業用操縦士技能証明書 (飛行機)

	平成 1 5 年 7 月 2 2 日
限定事項 陸上単発機	平成 1 2 年 7 月 3 1 日
陸上双発機	平成 1 5 年 4 月 1 5 日
第 1 種航空身体検査証明書	
有効期限	平成 1 6 年 9 月 2 3 日
総飛行時間	2 , 5 3 8 時間 1 9 分
最近 3 0 日間の飛行時間	3 時間 2 0 分
同型式機飛行時間	不 明
最近 3 0 日間の飛行時間	3 時間 2 0 分

- (2) 訓練教官 男性 42歳

事業用操縦士技能証明書 (飛行機)

	昭和 5 7 年 5 月 7 日
限定事項 陸上単発機	昭和 5 6 年 6 月 1 8 日
第 1 種航空身体検査証明書	
有効期限	平成 1 6 年 5 月 2 4 日
総飛行時間	5 , 7 5 5 時間 1 2 分
最近 3 0 日間の飛行時間	4 時間 5 5 分
同型式機飛行時間	5 , 7 5 5 時間 1 2 分
最近 3 0 日間の飛行時間	4 時間 5 5 分

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型 式	セスナ式 1 7 2 P 型
製造番号	1 7 2 7 4 1 8 6
製造年月日	昭和 5 5 年 7 月 3 1 日
耐空証明書	第東 - 1 4 - 6 9 9 号

有効期限	平成16年3月10日
耐空類別	飛行機 普通N又は実用U
総飛行時間	7,805時間05分
定期点検(200時間点検、平成15年12月25日実施)後の飛行時間	34時間30分

(付図3参照)

2.6.2 エンジン

型 式	テキストロン・ライカミング式O-320-D2J型
製造番号	RL-12976-39A
製造年月日	平成10年10月27日
総使用時間	8,319時間50分

(平成10年のリビルト前の飛行時間も含む。)

定期点検(0/H、平成10年10月27日実施)後の飛行時間	1,860時間25分
-------------------------------	------------

2.6.3 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は2,284 lb、重心位置は42.6 inと推算され、いずれも許容範囲(最大離陸重量2,400 lb、事故当時の重量に対応する重心範囲38.3 ~ 47.3 in)内にあったものと推定される。

2.6.4 燃料及び潤滑油

燃料は航空用AVGAS100、潤滑油はフィリップス20W-50であった。

2.7 気象に関する情報

2.7.1 事故現場の南東約1 kmに位置する甲府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。

10時00分	風向	東南東	風速	1.9 m/s	視程	15 km	天気	晴れ	気温	3.0	露点温度	-11.0	海面気圧	1,002.9 hPa
11時00分	風向	北北西	風速	4.8 m/s	視程	15 km	天気	晴れ	気温	5.3	露点温度	-15.3	海面気圧	1,002.2 hPa

2.7.2 事故現場の北100 m付近にいた目撃者によれば、事故現場付近の気象は、次のとおりであった。

天気は晴れていて、風は北風で弱かった。
視界は大変良かった。

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、住宅の他、幼稚園、小学校、中学校、高校、大学、総合病院及び公共施設が建ち並ぶ人家密集地にある駐車場であり、駐車場に隣接して東側には、幅員6.4mの県道104号線（以下「県道」という。）があり、県道沿いには商店等が立ち並んでいた。

県道は、事故現場横で市道（幅員4.9m）とT字路で交差し、交差点北角には鉄筋4階建ての住宅、交差点東角には鉄骨3階建ての国立病院立体駐車場があり、県道及び市道ともに自動車等の交通量の多い場所であった。

事故現場の駐車場は、県道の南西側に接し県道側の間口約35m、南東側の奥行き約6m、北西側の奥行き約10mの台形をしていた。

同機は、駐車場の北西側高さ約1mの金網フェンスを倒壊し、機体右側面を下にした状態で横転して、機首を260°方向にし、南西側ブロック塀に突き刺さるようにして激突していた。

駐車場のアスファルト舗装面には、東の方向から同機が停止した西の方向に向けて、右主輪が地面へ接地したときの衝撃による2つの大きな打痕、及び右主輪を引きずった長さ6.3mの線条痕が残されていた。同機から東へ3.5mの位置には、左主輪の接地時の衝撃による大きな打痕が残されていた。

県道及び地面には、同機が墜落した際の衝撃で、アルミ板片、大小のコンクリート・ブロック片、ガラス片及び電線の切れ端等が飛び散り、隣接した駐車場に駐車中の軽自動車も横転し、その隣に駐車中の小型自動車が損傷していた。また、北西隣の民家では、同機の蓄電池が発見された。

事故現場には、同機に搭載されていたカメラ及びひびのついたカメラレンズ等が散乱していた。

事故現場の東側の進入方向には、県道を跨ぐように電柱の最上部（地上高約10m）に高圧線3本が、その下方にCATV（ケーブル・テレビ）線が、平行に展張されており、高圧線のうち2本及びCATV線は、電柱（事故現場の北側にある北新47号）の取付部で引きちぎられるように切断されていた。

さらに、事故現場の駐車場の県道沿いは、電柱が立ち並び、電力線、電話線、CATV線が張り巡らされ、これらのうち、低圧線2本が切断されていた。切断された低圧線2本が他の電線に絡まり、渦巻き状となり電線の絶縁体の被覆が裂け、垂れ下がっていた。

（付図1、2及び写真1、2、3、4参照）

2.8.2 損壊の細部状況

主要な部分の損壊状況は、次のとおりであった。

(1) 胴体部

防火壁後方で破断していた。

前面風防及び後方窓は、破損し飛散していた。

右席の操縦桿は、後方へ一杯に引いた状態であり、操縦桿のコントロール・チューブが計器盤付近で大きく湾曲していた。また、左席の操縦桿は、コントロール・チューブが破断していた。

(2) 主翼

右主翼は、翼端より約290cmの部分で破断し、翼根部は胴体に取り付いた状態であったが、胴体の下敷きとなり潰れていた。

左主翼は、翼根より約130cmの位置で破断し、翼端側は県道沿いの電力線に絡まり宙ぶりの状態であった。また、補助翼とフラップは、取付部より脱落していた。

左主翼支柱は、翼側取付部より約60cmの位置で破断していた。

ドア・ポスト(4ヶ所)は引きちぎられたように破断していた。

主翼の翼根部が天井部分に取り付いたまま裏返し状態となっていた。

(3) 尾翼

方向舵は、底部が変形していた。

右水平尾翼及び昇降舵は、中央部で大きく湾曲していた。

(4) 降着装置

右主脚は、支柱が破断し、右主輪は、破断し脱落していた。

前脚は、緩衝支柱が破断していた。

(5) プロペラ

スピナー部は押し潰され、ブレードは、中央部から先端にかけてわずかに損傷していた。

(6) エンジン

右側のシリンダー・ヘッドは変形、エンジン・マウントは破断し、カウリングはすべて破損していた。

2.8.3 スイッチ、レバー等の位置

調査の結果、事故後における主要なスイッチ、レバー等の位置は、次のとおりであった。

燃料セレクター・レバー	: Both
スロットル・レバー	: アイドル
キャブレター・ヒート・コントロール	: Cold

ミクスチャー・コントロール・レバー	: Full rich
フラップ・レバー	: 10° 位置
オルタネーター・スイッチ	: On
イグニッション・スイッチ	: Both
ピトーヒーター・スイッチ	: Off
ラダー・トリム・レバー	: 0 位置よりわずかに左
エレベーター・トリム	: 0 位置より少し機首下げ位置
フラップ	: 10° 下げの状態
ラダー・ペダル	: 右ラダー・ペダルは、一杯に踏み込んだ状態
操縦桿 (右席)	: 後方へ一杯に引いた状態
時計	: 10時29分51秒

(写真1、2、3、4参照)

2.9 医学に関する情報

山梨県警察本部からの情報によれば、搭乗者3名の遺体は、1月22日及び23日に山梨大学医学部法医解剖室において司法解剖された。

機長は第1頸椎脱臼骨折により、訓練教官は胸部を強く圧迫されたことにより、また、カメラマンは頭蓋底骨折により、いずれも即死状態であった。

なお、いずれの遺体からも、アルコール及び薬物の反応は認められなかった。

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

甲府地区消防本部は、10時29分に、電話により「美咲2丁目に飛行機が墜落した」との通報を受けた。その後、同34分、甲府地区消防本部、甲府南消防署及び中央消防署より消防指揮車、救急車等が出動した。

同41分、消防指揮車が事故現場に到着し、引き続いて救急車、工作車、化学車、ポンプ車、原因調査車等、合計14台及び消防士44名が到着して、救助活動が開始された。

事故現場では、カメラマンを後席から同46分に救出したが、隊員の問い掛けに対し応答はなかった。機長は、左前席からシート・ベルトを外し同52分に救出され、訓練教官は、右前席からシート・ベルトを外し同59分に救出されたが、いずれも隊員の問い掛けに対し反応はなかった。

3人は、それぞれ救急車で甲府市内の救急救命センターへ収容されたが、カメラマンは、11時10分、機長は同19分、訓練教官は同30分に死亡が確認された。

現場では、救助活動後、機体の燃料漏洩防止の処置を行った後、同48分救助活動

を終了した。

2.11.1 事実を認定するための試験及び研究

2.11.1 エンジン、燃料系統、エンジン補機等の分解調査及び機能調査

エンジン、燃料系統及びエンジン補機等の調査を実施した結果は、次のとおりであり、墜落時の損傷を除いて不具合及び部品の故障は認められなかった。

- (1) エンジン内部部品の不具合はなく、各駆動部分の拘束、干渉等の異常は認められなかった。
- (2) 各シリンダーの燃焼状態は良好かつ均一であり、異常は認められなかった。
- (3) 同機の左主翼燃料タンクには、約65ℓの燃料が残されていた。
右主翼燃料タンクは破損して、燃料は残されていなかった。
- (4) エンジン補機類に異常は認められなかった。

2.11.2 計器等の分解調査及び機能調査

計器等の分解調査及び機能調査を実施した結果は、次のとおりであった。

計器等は、大きく損傷し変形していた。

ただし、水平儀の指示値は、右へ15°であった。また、水平儀以外の計器の指示値等からは、事故時の飛行状態を示す情報は得られなかった。

2.11.3 無線機器の分解調査及び機能調査

無線機器の分解調査及び機能調査を実施した結果は、次のとおりであった。

無線機器には、損傷、変形等が認められた。

VHF NAV/COM装置1式

セット周波数

COM 使用周波数：130.80MHz（双葉フライトサービス）

NAV 使用周波数：116.20MHz（横須賀VOR）

2.11.4 操縦系統の調査

操縦系統の機能調査を実施した結果は、次のとおりであり、操縦系統に破断変形等が認められた。

(1) 方向舵

方向舵ケーブルは、胴体部が破断変形していたため、胴体部で断線及び固着し、調査不能であった。

右ラダー・ペダルは、一杯踏み込んだ状態であった。

(2) 昇降舵

昇降舵のアップケーブル及びダウンケーブルは、胴体の破断変形により断線及び固着しており、調査不能であった。

右席操縦桿は、後方へ一杯に引いた状態であった。

(3) 補助翼

左補助翼は、胴体から主翼が外れ破断していたため、また、右補助翼は、ケーブルが翼内で構造部材に接触していたり、胴体部で断線していたため、調査不能であった。

(4) フラップ

右フラップは、ケーブルが翼内で構造部材に接触し、胴体部で断線していたため、また、左フラップは、主翼が胴体から外れ破断していたため、調査不能であった。

2.11.5 写真画像解析

同機に搭載されていた2台のカメラに合計7枚の空中撮影写真が残されていた。

これらのうち(1)で説明するように、解析に有用な4枚を用いて、撮影時における撮影地点及び同機の飛行高度を特定するために、画像解析システムによる写真画像解析を行った。

(1) 解析対象写真

同機には、カメラマンが使用していた2台のカメラ、すなわち、カメラNo.1(以下「カメラ1」という。)とカメラNo.2(以下「カメラ2」という。)が搭載されており、カメラ1は、墜落時に破損していた。

これら2台のカメラには、合計7枚の写真が残されており、本報告書では、カメラ1により撮影された4枚を写真1A～1D、カメラ2により撮影された3枚を写真2A～2Cと呼ぶこととする。これらのうち、カメラ1で撮影された最初の2枚、写真1A及び写真1Bは、墜落時よりかなり前に、高い高度で撮影されたものであった。また、写真1Dは、墜落時の衝撃によりカメラが破損し画面の3/4が露光して解析不能であった。このため、これらの写真は、解析の対象とはせず、写真画像解析には、写真1C、2A、2B及び2Cを使用した。

また、撮影会社の他のカメラマン及び目撃者の口述、写真に撮影されている対象物の大きさや形状、同機の機内から発見された交換レンズの焦点距離が45mm、105mm、165mm及び200mmであったこと及び回収されたカメラ2には200mmレンズが実装されていたことから、各写真の撮影に使用されたレンズの焦点距離 f 及び目標周りの飛行周回数を下表のとおり推定し

た。

周 回	カメラ 1	カメラ 2
1 周目	写真 1 A : f = 4 5 mm	—————
2 周目	写真 1 B : f = 4 5 mm	—————
3 周目	—————	写真 2 A : f = 1 6 5 mm 写真 2 B : f = 1 6 5 mm
4 周目	写真 1 C : f = 1 6 5 mm	—————
5 周目	写真 1 D : f = 1 6 5 mm	—————
6 周目	—————	写真 2 C : f = 2 0 0 mm

(2) 写真画像解析の結果

4 枚の写真を使用した写真画像解析の結果、各写真の撮影位置と撮影方向が下表のとおりと推定された。表中の距離と高低差^(注1)は、撮影の目標点である幼稚園の園庭と撮影点であるカメラの位置との間のものである。方位角は、撮影点から目標点に向かう方向を示し、北方向を 0° とし時計回りを正としている。西から東の撮影では、方位角が $+90^{\circ}$ となる。

		写真 1 C	写真 2 A	写真 2 B	写真 2 C
目標点	水平距離 (m)	1 9 8	2 5 2	2 6 0	4 6
	高低差 (m)	1 6 2	2 1 3	1 8 8	1 7 9
	斜距離 (m)	2 5 5	3 3 0	3 2 1	1 8 5
	方位角 (度)	1 6 . 9	8 6 . 0	1 6 . 5	8 1 . 3
	俯 角 (度)	3 9 . 2	4 0 . 3	3 5 . 9	7 5 . 6

これらの解析結果から、次の結論が得られた。

同機は、幼稚園の斜写真撮影に入り3周目（写真2 A、2 B）の巡回で、幼稚園園庭から西方向で対地高度約210mの位置及び南南西方向で対地高度約190mの位置の2ヶ所から撮影していた。

同機は、4周目（写真1 C）の巡回で幼稚園の斜写真を撮影するに当たり、南南西方向で対地高度約160mの高度から撮影していた。

同機の墜落直前の6周目（写真2 C）の巡回では、対地高度約180mで同機と幼稚園園庭との俯角が約 76° であった。

（注1）表中の高低差を本文中では、対地高度の表現で表している。

（付図4参照）

2.11.6 同機の機長に対する教育及び訓練について

(1) 実務飛行作業実施基準

同社の写真撮影飛行に関する実務飛行作業実施基準の中の斜写真飛行作業実施基準には、斜写真撮影飛行について、写真撮影の要領、航空法による制限、撮影空域の気象特性及び撮影高度の決定方法等、必要となる知識の修得及び留意事項が定められていた。

(2) 運航基準及び操縦士訓練実施規則

同社の運航基準には、航空機乗組員の技能審査、訓練等の基準が規定されており、さらに、運航基準に基づき操縦士訓練実施規則が別に定められていた。操縦士訓練実施規則には、2.12.3で記述するとおり、機長発令者に対し必要な知識能力を向上させるために飛行作業の実務に同乗して行われる実務訓練に関する規定があり、その中で、実務訓練計画の科目及び時間並びに社内訓練実施記録の様式が定められていた。しかし、実務訓練のうち飛行訓練については、訓練の実施要領は定められていなかった。また、実務訓練に関する訓練計画及び社内訓練実施記録等は残されていなかった。

操縦士訓練実施規則によれば、各種の運航形態（写真、宣伝、取材）に応じた飛行訓練科目の訓練時間は、操縦士の資格及び経験に応じて必要とする時間を運航部長がその都度定めることとしていた。しかし、機長の実務訓練については、運航部長が訓練時間を定めることは行われていなかった。

(3) 機長昇格

機長は、平成15年10月1日同社に入社し、運航基準に基づく教育・訓練を終了後、機長昇格審査に合格し、平成15年10月16日に同型式機の航空機使用事業の機長として発令されていた。

(4) 操縦士訓練実施規則に基づく実務訓練の実績

機長の操縦士訓練実施規則に基づく実務訓練については、同社の社内訓練実施記録としては残されていなかったが、機長の航空日誌には、同社の訓練教官同乗により7時間50分及び単独により3時間55分、合計11時間45分の写真撮影飛行訓練を実施したことを示す記録が残されていた。

2.12 その他必要な事項

2.12.1 失速について

- (1) 失速について、セスナ式172P型機の飛行規程には、次のとおり定められていた。

第4章 通常の場合に於ける各種装置の操作方法（抜粋）

4-3-7. 失速

失速特性は普通である。全ての形態で失速前5～10ktで鳴る失速警報器が装備されている。

最大重量で、重心位置が最前方及び最後方にある場合の出力無し失速速度は第5章に述べる。

第5章 性能

5-3. 失速速度

状態：出力オフ

注記：1.失速回復中の高度損失は約230ftである。

2.KIAS値は近似値である。

(1) 最後方重心位置

重量2,400 lbs、フラップは下げ角10°の場合

バンク角	0°	30°	45°	60°
KIAS	35	38	42	49

(2) 最前方重心位置

重量2,400 lbs、フラップは下げ角10°の場合

バンク角	0°	30°	45°	60°
KIAS	37	40	44	52

(2) 当該型式機のサービス・マニュアルには、失速警報は、失速速度より5～10kt早い速度で作動するように調整することと定められていた。

同機は、直近の耐空証明検査時の失速飛行試験においてバンク角0°での、失速速度は規定値を満足しており、失速警報も正常に作動していた。

2.12.2 写真撮影飛行

写真撮影飛行について、同社の実務飛行作業実施基準の斜写真飛行作業実施基準には、下記のとおり規定されていた。

斜写真飛行作業実施基準（抜粋）

斜写真撮影に伴う、写真窓を開放しての飛行作業に関し、下記の通り定める。

8. 機長は、飛行作業においては、耐空類別（N）類にて、次の制限を超えない範囲で運航しなければならない。

- b) 最大傾斜角度 60 度以内。
- c) 作業速度は 1.5 V s 以上とする。
- d) 最低安全高度以上で、且つ余裕を持った高度を維持すること。
- e) ラダーによる滑り操作は最小限に止めること。

2.12.3 同社の機長に対する教育及び訓練

同社は、機長に対する訓練について、運航基準に基づき、操縦士訓練実施規則として以下のとおり定めていた。

操縦士訓練実施規則 (抜粋)

4. 訓練の区分

訓練には目的別に、機長昇格訓練・限定変更訓練（国家試験資格取得訓練）・機長拡張訓練・復帰訓練・特別訓練・定期訓練・審査不合格者に対する追加訓練及びOJTとする。また内容別には地上教育及び飛行訓練となる。

(8) 実務訓練 (OJT)

実務訓練とは、新たな機長発令者に対し必要な知識能力を向上させるために飛行作業の実務に同乗して行う訓練を言う。

(a) 地上教育

実務のための飛行実施する操縦士に対して学科訓練表に示す地上教育を行う。

(b) 飛行訓練

操縦士の資格及び経験に応じて必要とする時間を運航部長がその都度定める。

1-2 操縦士訓練標準時間

8. 実務訓練 (OJT)

(2) 写真・宣伝・取材

訓練科目	訓練時間
学科訓練	3 時間
飛行訓練	経験に応じて定める

別紙 実務訓練計画

1. 学科訓練 (3時間)

HOP	時間	科目	摘要
1	1 + 0 0	空中宣伝	宣伝機器取扱・騒音対策・実施要領
2	1 + 0 0	斜写真	撮影申請要領・安全対策・実施要領
3	1 + 0 0	学校写真	撮影申請要領・安全対策・実施要領

2. 飛行訓練 (OJT)

HOP	時間	科目	摘要
1	2 + 0 0	空中宣伝	実施要領
2	2 + 0 0	空中宣伝	実施要領
3	2 + 0 0	斜写真	実施要領
4	2 + 0 0	斜写真	実施要領
5	2 + 0 0	学校写真	実施要領

別紙

機長、限定拡張、復帰、特別、OJT 社内訓練実施記録					
			氏 名	印	
学科訓練					
日	時	訓練時間	教官名	備考	
H. . .	~	+			
H. . .	~	+			
H. . .	~	+			
飛行訓練					
機種	機番	日	時	飛行時間	教官名
	JA	H. . .	~	+	
	JA	H. . .	~	+	
	JA	H. . .	~	+	
審査記録					
機種	機番	審査実施日	実施時間	審査者	合 否
	JA	H. . . .	~		
学科審査		H. . . .	~		

2.12.4 同社の斜写真撮影飛行

斜写真撮影飛行について、同社の操縦士、運航担当者及び撮影会社の他のカメラマン等の口述を総合すると、概略次のとおりであった。

事故時の斜写真撮影の飛行において、機長は、機長発令はされていたが、斜写真撮影を単独で行うことができる機長としては発令されていなかったため、訓練教官が同乗しての飛行であった。

機長の技量は、これまでの訓練実績により、斜写真撮影の機長としての飛行の許可を出すことができるか否かの境界付近のレベルの仕上がり状態であったため、本人の意向を確認した結果、本人より、まだ地理に不慣れで、斜写真の撮影に不安があり指導を仰ぎたいとの申入れがあり、さらに実務訓練を継続していた。

実務訓練の担当訓練教官は、その日の業務に就いていない人がセーフティとして同乗することから、被訓練者にとっては、指導の要領が教官個々人の判断に任せられており、誰の指導が最適なのか迷うことがある。

撮影当日のスケジュール確認は、事前に撮影会社から工程表が送られてくるので、撮影ポイントを地図上にプロットしておいて、当日、カメラマンと機長が打合せを行う。

事故当日の飛行では、運航担当者がカメラマンに機長を紹介し、工程表を見ながら何時何分に離陸して、どのような撮影を行うか細部にわたる飛行方法等について、09時15分から30分ぐらいまでの間に、機長、訓練教官、カメラマン、運航担当で話し合った。

普通の斜写真撮影であれば、時間の制約はなく現場に行き行って撮るだけだが、学校写真等の場合は、人文字などで時間が決まっていたり守らねばならないことが多く、スケジュールが窮屈である。

一般的には事故時の飛行のような場合、2回旋回した後人文字の拡大ということでもう1回旋回して、他の角度からの撮影も含めて大体3回で撮影を終わるのだが、もしタイミングが悪ければ、もう1回旋回に入るようにとカメラマンから指示される。

事故時のような幼稚園の人文字撮影では、全体の8割ぐらいのケースで、垂直に近い角度からの撮影も行っている。

また、最低安全高度を堅持することは認識しているものの、顧客等の強い要望により、機長が拒否しづらい状況が現実に発生している。

園児の人文字撮影時には、上空から浅い角度で被写体である人文字に向かって左手前、正面、右手前の3方向から撮影し、その後、正面上空からの人文字の拡大を撮る。撮影時は、機体を低速とし、最大60°バンクに入れる。このとき、カメラマンが持つカメラの被写体へ向けての角度は、機内で真横とした状態から下方へ最大30°である。ここで終了すると、カメラマンが「OK」を出し、右旋回し撮影場所上空を通過して、撮影終了の合図として翼を振る。これが一つのパターンである。

事故時の飛行のような場合、幼稚園の園区があり、最初はそれを全体的に高目の高度である3,000～5,000ftぐらいから撮影する。1回巡航でぐるっと旋回して、終わったら高度を下げ最低安全高度の1,000ftぐらいで2回目の旋回に

入り、幼稚園の園庭を中心に半径300～400mで3方向から撮影する。

3方向の撮影がうまくいけば、次に3回目の旋回で垂直に近い角度からの撮影をやり、1回でうまく決まればそれで終わりである。しかし、これで決まらなければカメラマンがもう1回と言う。

事故時の飛行は、機長の訓練飛行であり、特に機長の実務訓練の最終段階であったことから、訓練教官は、これらを勘案し、ぎりぎりまでテイクオーバーしなかったと考えられる。また、訓練教官は、斜写真撮影時は、通常フラップを下げた状態で飛行していた。

3 事実を認定した理由

3.1 機長及び訓練教官は、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、所定の整備及び点検が行われていた。

3.3 事故当時の気象状態は、本事故の発生には直接関連はなかったものと推定される。

3.4 同機の操縦系統、エンジン、燃料系統、エンジン補機及び計器類等は、大きく損傷し変形していた。これらの損傷、変形は、同機が墜落した際の地面への衝突時に発生したものと推定される。これらのことと、事故発生前に、機体、エンジン等に欠陥や故障が存在したことを示す事実は発見されなかったことから、同機に異常はなかったものと推定される。

3.5 同機の機体の破損、事故現場の状況及び目撃者の口述から、同機は、墜落直前右へ傾いた状態で、県道を水平に跨いで張られていた地上高約10mの3本の高圧線及びその下部に張られた2本のCATV線に衝突して、2本の高圧線と1本のCATV線を切断したものと推定される。

その後、県道と平行して敷設された、駐車場脇の地上高約10mの低圧線2本を左主翼で切断して、駐車場のアスファルト面に右主輪と左主輪を接地させ、機体右側面をアスファルト面に擦過させた後、ブロック塀に機首から激突したものと推定される。

3.6 同機のプロペラは、ブレードによる地上痕跡が小さいこと、ブレード前面にわずかな擦過条痕があること及びブレードが原型に近いことから、墜落時には、緩回転であったものと推定される。

3.7 同機が駐車場に激突する直前において、地上高約10mに張られていた電力線、CATV線及び電話線に左主翼支柱及びプロペラが接触した位置、左主翼がぶつかり破断した位置、事故現場に隣接し損壊した街路灯、電柱・電力線、及び駐車中の軽自動車の位置、道路上及び駐車場の痕跡並びに残がいの姿勢及び位置から、同機は、地上高約10mから駐車場に激突するまで、回転を伴わない機首下げの姿勢であったものと推定される。

3.8 同機は、空中写真撮影のため、幼稚園の園庭を中心に旋回を6回実施していたものと推定される。

また、写真画像解析結果から幼稚園の斜写真を撮影するために、3周目の旋回では、西の方向で対地高度約210mの位置及び南南西の方向で対地高度約190mの位置から撮影し、また、4周目の旋回では、南南西の方向で対地高度約160mの位置から撮影していたものと推定される。

さらに、墜落直前の6周目の旋回では、幼稚園園庭の人文字拡大写真撮影のため幼稚園園庭中心からの水平距離46m、対地高度約180mの位置で、同機から人文字を見下ろす俯角を約76°にした状態で撮影したものと推定される。このことから、6周目の旋回時における幼稚園の人文字撮影時の姿勢は、対地高度約180mの低高度を左旋回状態で、カメラマンの姿勢を考慮に入れても、機体を大きくバンクさせた垂直に近い角度からの撮影であったものと推定される。

3.9 同機の残骸調査の結果、左操縦席の操縦桿は、コントロール・チューブが破断していたが、右操縦席の操縦桿は、後方へ一杯に引かれた状態でコントロール・チューブが計器盤付近で大きく湾曲していたことから、操縦桿が後方へ一杯に引かれた状態が、激突時の操縦桿の操舵位置であったものと推定される。このことから、同機は、墜落直前には失速状態であり、機長又は訓練教官により引起こし操作が行われていたものと推定される。

3.10 同機は、写真画像解析の結果、目撃者の口述及び残骸調査より、事故発生前の時点では、対地高度約180m以下の低高度をフラップ10°下げ状態で、大きくバンク角をとり、急激に左旋回を行っていたものと推定される。

また、事故発生前6周目の旋回では地上高約180mの地点で写真撮影を行い、そ

の後、国立病院東側を飛行し、国立病院北側上空に達したときには、目撃者は当時の飛行高度が相当低く地上高約60mぐらいであったと述べていることから、同機は、飛行中に高度が急激に下がったものと推定される。同機のスロットルがアイドル状態となっていたこと、運航担当者の口述から、同機が、人文字撮影飛行ではフラップを下げ位置とした状態で、飛行速度を低速としていたことが考えられること、及び旋回半径が小さく大きなバンク角をとっていたと考えられることから、同機は、失速速度に近い低速度で旋回し、その間に高度が急激に下がったものと推定される。

同機は、高度が急激に下がったことから、高度を維持するため三舵を調和させパワーを増加する必要があったが、機長はこれを行うことなく、予想外の障害物（2基のクレーン、地上高約45m）を避けるため操縦桿を後方に一杯に引き、上げ舵操作をしたため、機首上げ姿勢となり機体は失速したものと推定される。その後、バンク角を戻すために右方向舵ペダルを一杯に踏み込んだものと推定される。

これらのことから、同機は左旋回中失速に陥り、高度が低過ぎたため、回復操作としてパワーを入れることが間に合わず、地上に激突したものと推定される。

3.1.1 3.1.0で記述したように、機長が低高度、低速度で飛行を継続したことについては、機長は、自らの写真撮影飛行技術に対する経験の浅さから、写真撮影の結果を重視することが慣行であるものと思い込み、人文字写真撮影に有利な低高度、低速度での飛行を行わざるを得なかった可能性が考えられる。

このような場合、機長は、安全の確保を犠牲とするような要請を明確に断り、航空法及び規程類等を遵守することが必要である。

3.1.2 同機は、すでに、事故当日の2ヶ所目の撮影場所である他の幼稚園の撮影開始時刻に達していた上、また、幼稚園上空に戻り園児に対し園庭上空からの終了の合図（上空通過時、両翼を振る）もしなければならなかった。このことから、通常は撮影後右へ旋回した後、再度幼稚園上空に戻って合図する要領となっていたが、そのまま左旋回すれば時間を節約できることから、機長は、次の目的地へ早く向かうため、急旋回を行った可能性が考えられる。

3.1.3 機長の写真撮影飛行については2.12.2で記述したとおり、同社の実務飛行作業実施基準の斜写真飛行作業実施基準には、作業速度は1.5Vs以上とすること、及び最低安全高度以上で、かつ余裕を持った高度を維持することが定められていたが、事故時の飛行は、これらの基準から外れていたものと推定される。また、事故時の飛行は、機長に対する実務訓練の飛行として、訓練教官が同乗して行われていたが、訓練教官も、より見栄えのする人文字写真の撮影に有利な低高度、低速度での飛行の要

請を断れず、要請に従ったため、飛行中、機長に対し、斜写真飛行作業実施基準に基づき遵守すべきことについて、次に述べることを行っていなかったものと考えられる。

- (1) 少なくとも幼稚園上空での4周目の旋回以後は、最低安全高度（同空域では、少なくとも地上高340m以上）より低い高度での飛行であったと推定されるが、訓練教官は、機長に対しこのことを指摘し、高度を上げるように指導すること
- (2) 失速速度に近い低速度で飛行したときに、訓練教官は、飛行速度を監視し、機長に対し、速度の低下に注意を促すとともに、一定以上の速度を維持して飛行するように指導すること

3.1.4 事故時の飛行において、機長が斜写真飛行作業実施基準を遵守していなかったこと及び訓練教官がそのことについて指導を行わなかったと考えられることについては、以下のことが関与したものと推定される

- (1) 同社においては、機長及び訓練教官を含む運航乗務員に対して行われる航空法規、運航基準、実務飛行作業実施基準等の遵守に関する教育訓練が、徹底されていなかったこと及び会社全体の安全に対する認識が必ずしも十分ではなかったこと
- (2) 実務訓練の実施要領が、同社の操縦士訓練実施規則では定めることとされているにもかかわらず、実際には定められていなかったこと
- (3) 同社の操縦士訓練実施規則では操縦士の資格及び経験に応じて必要とする実務訓練の時間をその都度定めるとされているにもかかわらず、これに対応する、機長に対する実務訓練の計画が定められていなかったこと
- (4) 社内訓練実施記録について、同社の操縦士訓練実施規則ではその様式を定めているにもかかわらず、同社では、訓練の記録を行っていなかったこと

3.1.5 機長の実務訓練では、飛行訓練についての実施要領が定められていなかったこと、及び社内訓練実施記録等を行っていなかったことから、実務訓練の内容や効果は、訓練教官個々人の力量に依存していたものと考えられる。

機長に対する実務訓練は、飛行訓練の実施要領により訓練を実施し、実務訓練審査要領に基づいて合否判定を行うような、系統的で継続的なものでなかったことから、機長は、写真撮影飛行における正確で迅速な判断並びに法規及び基準を遵守して安全運航を行うことについての意識が涵養されていなかったものと推定される。

今後、同社の実務訓練計画は、航空法規の他、運航基準及び飛行規程を遵守し、機長発令後であっても、操縦士訓練実施規則に定めた要件を満足できるような技量及び安全意識を備えることを前提として設定する必要がある。

4 原因

本事故は、機長が、写真撮影のための飛行中、低高度、低速度で左へ急旋回した際、障害物を避けるため、エンジン出力を増すことなく急激に上げ舵操作を行い、機体が失速に陥り、高度が低過ぎたため、回復操作が間に合わず、墜落し機体を大破するとともに、搭乗者全員が死亡したことによるものと推定される。

事故直前に、機長が機体を低高度、低速度の状態での飛行を継続したことについては、以下のことが関与したものと推定される。

- (1) 機長は、人文字写真撮影に有利な低高度、低速度での飛行の要請を断れず、航空法規及び同社の運航基準に基づく実務飛行作業実施基準を遵守していなかったこと
- (2) 訓練教官が、飛行中、機長に対し、航空法規、運航基準等の遵守について、適切に指導をしていなかったこと
- (3) 同社において、機長及び訓練教官を含む運航乗務員に対して行われる航空法規、運航基準等の遵守に関する教育訓練が、徹底されていなかったこと
- (4) 同社において、写真撮影飛行等を実施するための訓練の実施要領が定められておらず、訓練は訓練教官個々人の判断に依存していたこと

5 所見

5.1 最低安全高度の確保

本事故は、空中写真撮影のための飛行中、低速度で左へ急旋回した際、障害物を避けるため、エンジン出力を増すことなく急激に上げ舵操作を行い、機体が失速に陥り、高度が低過ぎたため、回復操作が間に合わず墜落したものと推定される。

空中写真撮影飛行等を実施する航空機の運航者は、類似事故が過去にも発生していること及び今回は交通量の多い住宅密集地で発生した墜落事故であったこと等の重大性から、再発防止と安全確保のため、最低安全高度確保の重要性の周知徹底を一層図る必要がある。

また、本事故と類似の事故が今後は同様の理由で発生しないよう、空中写真撮影の顧客においても、航空機の運航者と十分に連携しつつ、何よりも航空の安全の確保、特に最低安全高度確保の重要性を認識し、その業務を実施することが望まれる。

5.2 航空法規及び運航基準等の遵守

本事故においては、写真撮影のための飛行において、機長が、航空法規及び同社の運航基準、実務飛行作業実施基準等を遵守せずに、低高度、低速度の状態での旋回飛行を行うとともに、訓練教官が、機長に対し、それらの遵守について適切に指導を行わなかったと考えられる。これらのことから、同社は、会社全体で安全に対する認識を深める必要がある。

また、航空法規や定められた基準の遵守は、航空の安全を確保するための基本であり、写真撮影飛行などの航空機使用事業に従事する操縦士に対し、周知、徹底を図る必要がある。さらに、顧客の要請を含め、何ごとにも航空の安全確保を最優先にしなければならず、機長の判断と指示は、航空の安全確保に係わる法規や基準の遵守のもとに行われ、関係者はこれに従うべきであることを再確認する必要がある。

5.3 訓練計画の設定

本事故は、同社における操縦士に対する教育要領等の不備が、事故原因に關与したものと推定される。同社は、操縦士訓練実施規則において言及されている実務訓練の実施要領を定めるとともに、運航基準や操縦士訓練実施規則を必ず遵守するよう、操縦士に対する教育訓練を実施する必要がある。

6 参考事項

6.1 事故後、国土交通省東京航空局及び同社の取った処置

国土交通省東京航空局は、平成16年3月5日、同社に対して平成15年度立入検査（安全性確認検査）を実施した。その結果、同局は、同社に対し、以下の事項について所見を出した。

安全性確認検査に係る所見について （抜粋）

2. 運航規程等に定める機長の訓練・審査が実施されていない。

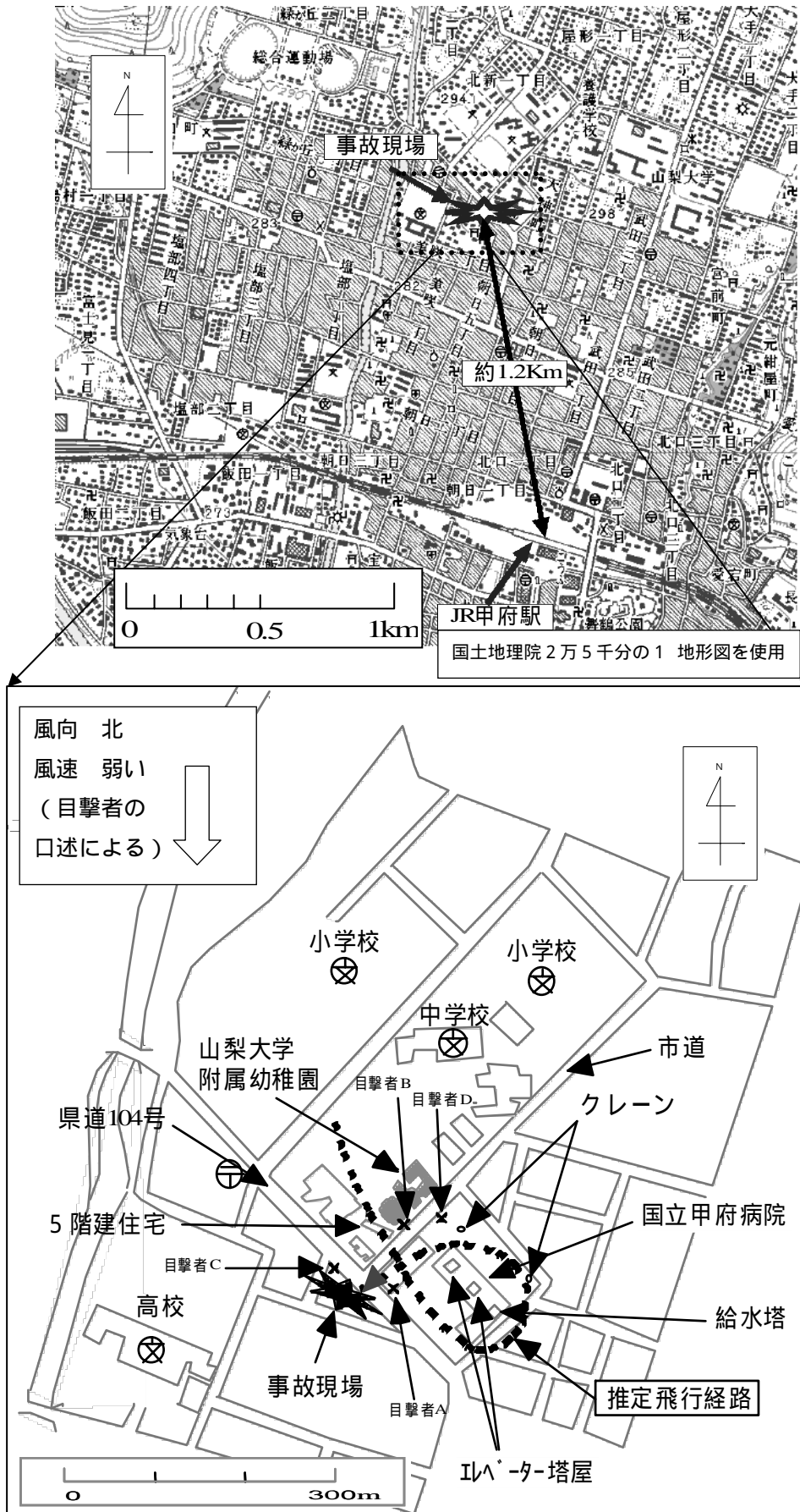
(4) 訓練記録に関して、訓練の省略、口述訓練及び特殊作業訓練に係る記録が存在しない等、訓練記録の管理がなされていない。

同社は、この安全性確認検査に係る所見に対し、改善策を取ることを平成16年4月16日に東京航空局に報告を行った。

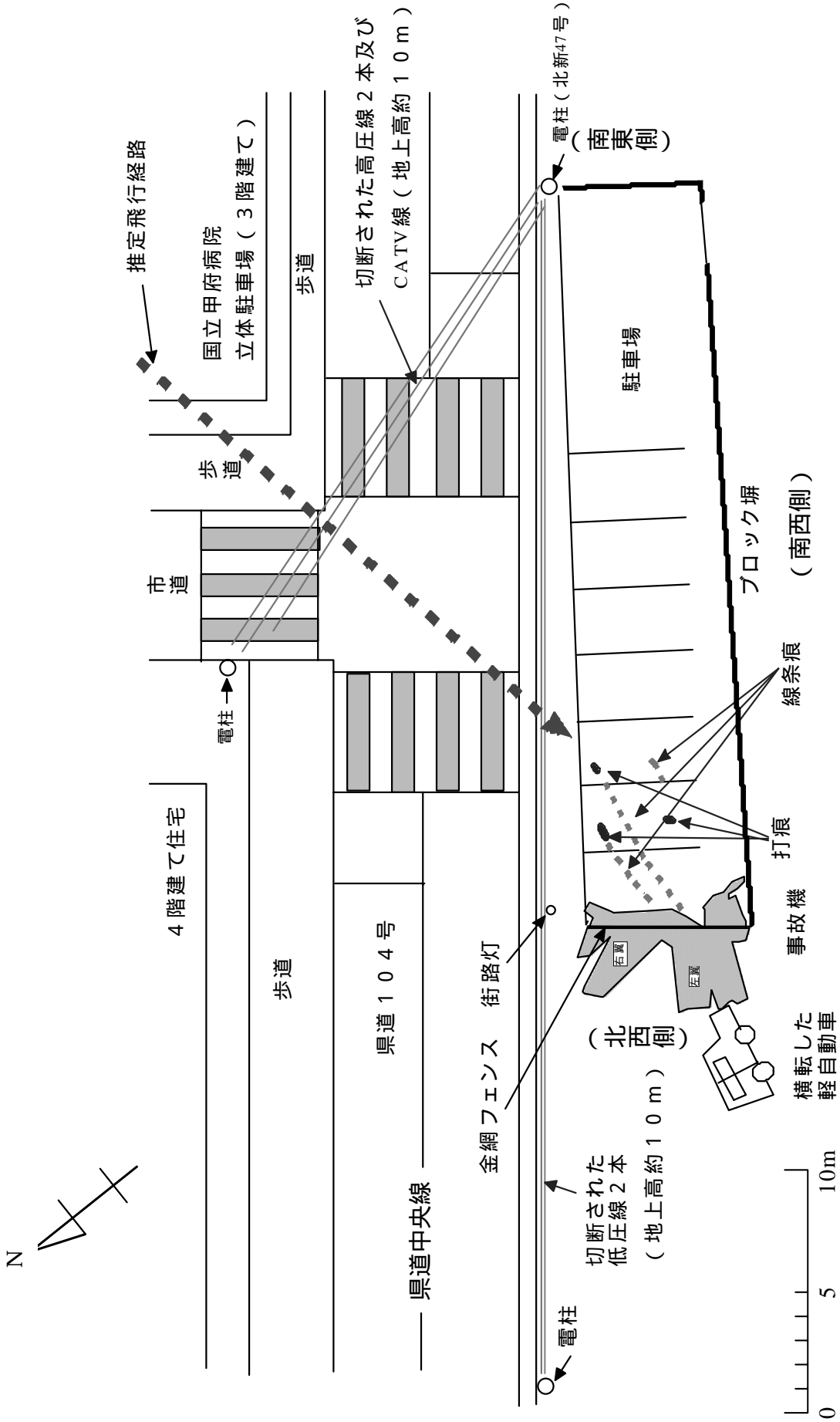
6.2 事故直後、国土交通省航空局の取った処置

国土交通省航空局は、住宅地で発生した本事故の重大性に鑑み、運航の安全確保につき、万全を期するよう関係団体を通じ運航者に対し、周知徹底を図った。

付図1 推定飛行経路図

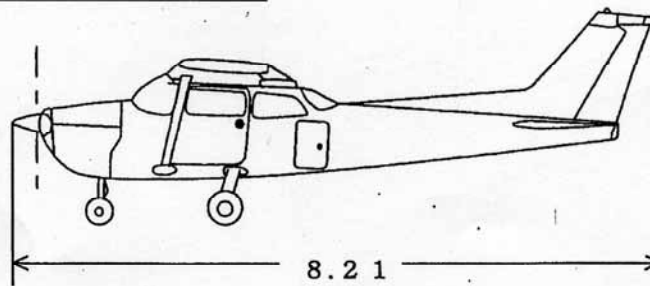
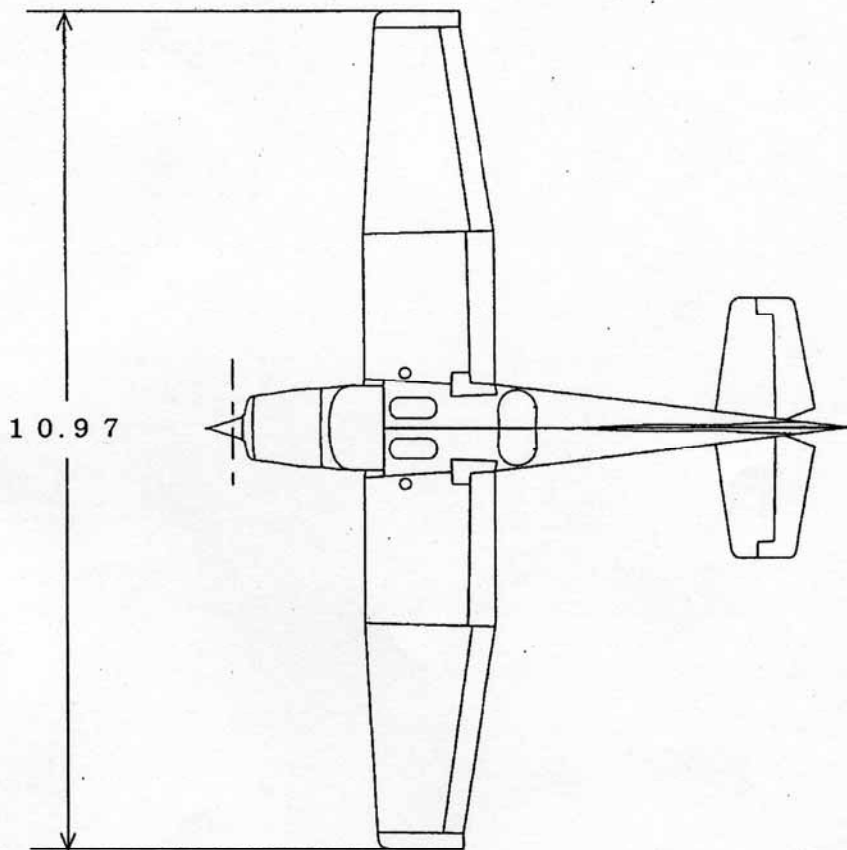
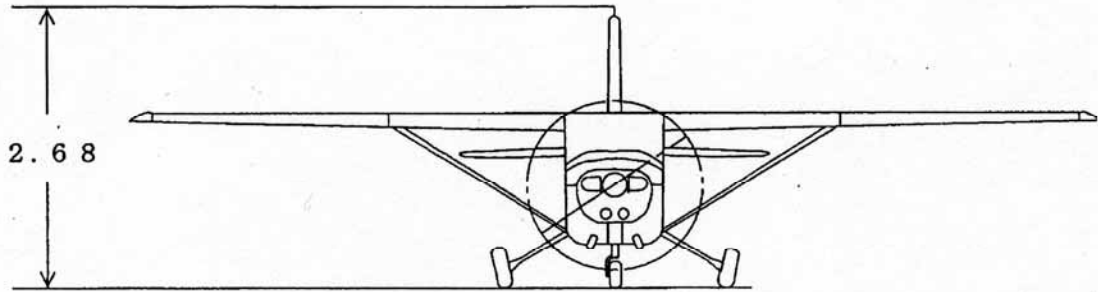


付図2 事故現場見取図

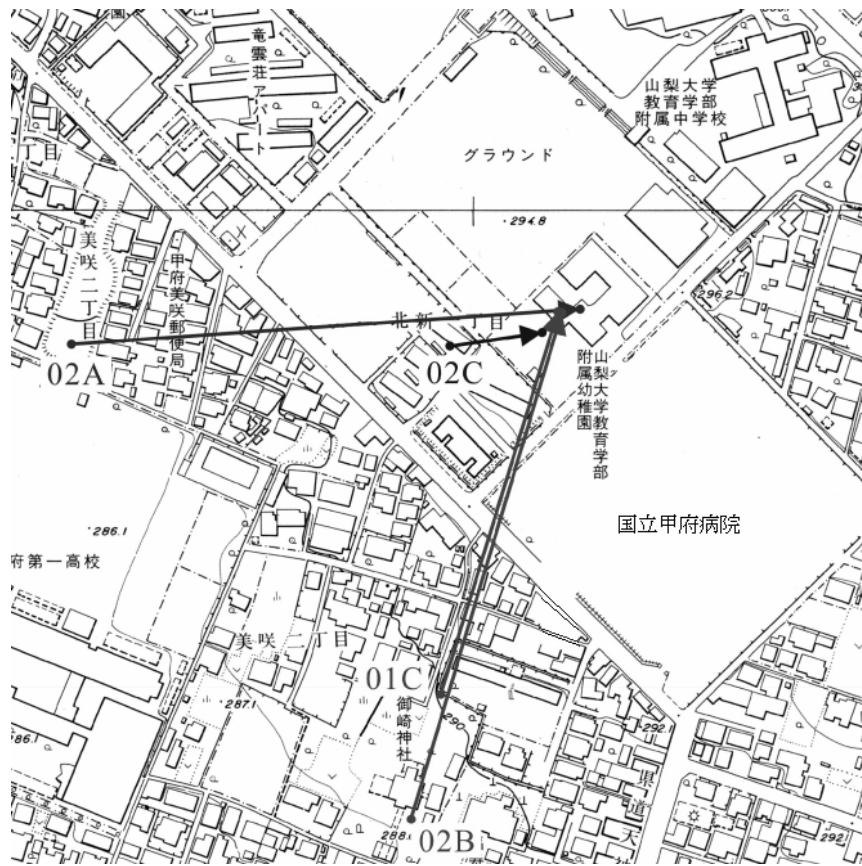


付図3 セスナ172P型三面図

単位：m



付図4 撮影位置と撮影方向



(平面図)

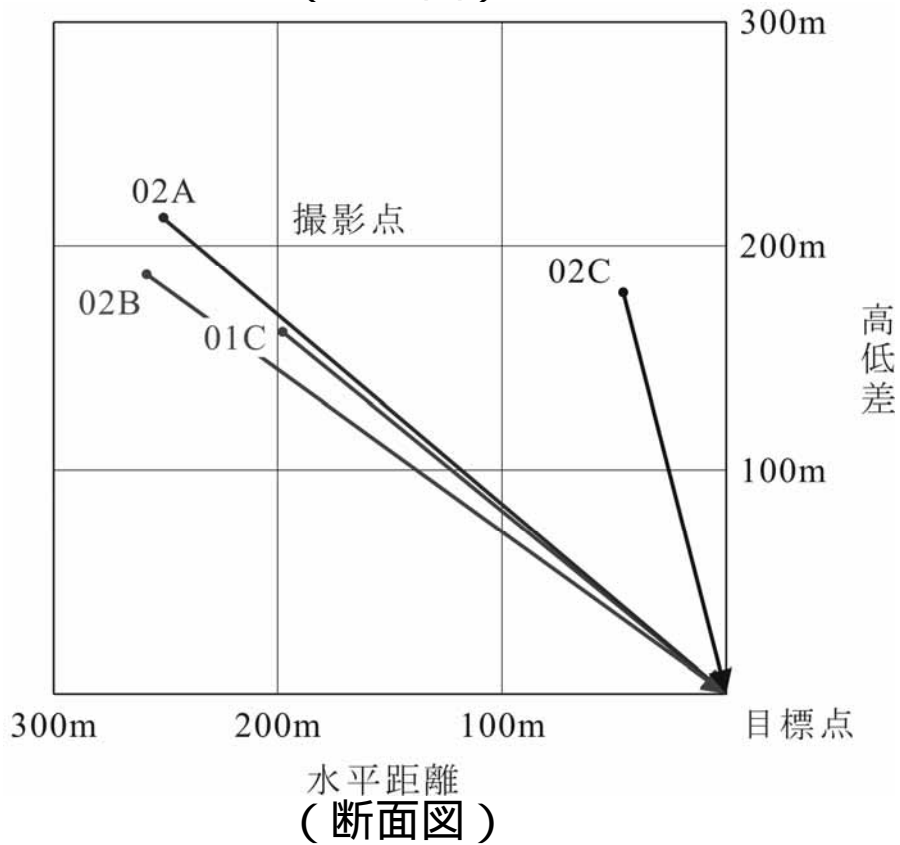


写真1 事故機



写真2 左主翼一部



写真3 事故機左側面（左後方より）



写真4 事故機右側面（右後方より）



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」