

AA2009-10

航空事故調査報告書

第一航空株式会社所属 JA3721

平成21年11月27日

運輸安全委員会

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」

第一航空株式会社所属 JA3721

航空事故調査報告書

所 属 第一航空株式会社
型 式 セスナ式TU206F型
登録記号 JA3721
発生日時 平成20年 8 月19日 10時08分ごろ
発生場所 大阪府八尾市志紀町

平成21年11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 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

第一航空株式会社所属セスナ式TU206F型JA3721は、平成20年8月19日（火）、航空写真撮影のため八尾空港を離陸し、業務を終えて八尾空港への着陸進入中、エンジンが停止し、10時08分ごろ、大阪府八尾市志紀町の道路上に不時着した際、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、同乗者が軽傷を負った。

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20年8月19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 外国の代表

本調査には、設計・製造国である米国の代表が参加した。

1.2.3 調査の実施時期

平成20年 8 月 19日～22日	現場調査、機体調査及び口述聴取
平成20年 9 月 3 日及び4日	機体調査及び口述聴取

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。

1.2.5 調査参加国への意見照会

調査参加国に対し意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 飛行の経過

第一航空株式会社（以下「同社」という。）所属セスナ式TU206F型JA3721（以下「同機」という。）は、平成20年8月19日、航空写真撮影のため、機長及び同乗者1名が搭乗し、八尾空港（以下「同空港」という。）を出発し大阪府及び三重県で業務を行い、同空港に帰投する飛行を計画していた。

大阪空港事務所に提出された同機の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：八尾空港、移動開始時刻：9時00分、巡航速度：115kt、巡航高度：VFR、経路：千早赤阪～明和、目的地：八尾空港、所要時間：4時間30分、飛行目的：航空写真撮影、持久時間で表された燃料搭載量：5時間、搭乗者数：2名

同機は、9時05分に同空港を離陸した。本事故に至るまでの同機の飛行経過等に関する口述は、概略次のとおりであった。

(1) 機長

当日の飛行は、大阪府と三重県での航空写真撮影を目的とするものであった。出発前に、上司から、同機は着陸時にエンジン出力を絞ると停止する現象が

時々発生しているので、着陸の際に補助燃料ポンプ*1を作動させた方がよい、とのアドバイスを受けた。

離陸後、大阪府での業務を終えたが、次の目的地である三重県の天候が悪かったので、同空港に帰投することにした。10時04分ごろPLポイント（位置通報点）の西で、八尾飛行場管制所と交信し、高度約900ftで滑走路27の場周経路に入った。ベース・レグに入ったところから降下を開始し、吸気圧力計の指示が緑弧線（常用範囲）の最低となるまでスロットル・ノブを引き、プロペラ及びミクスチャ・ノブは最前方（高回転（HIGH RPM）及びフル・リッチ位置）とし、フラップを20°にした。上司からのアドバイスがあったので、補助燃料ポンプのSTARTスイッチ（黄色）をONにした。ファイナル・ターンを行ったところ、エンジンの出力がないような感触があり、高度約500ftで滑走路に正対したとき、エンジン出力を増加させるためスロットル・ノブを前方に押したが、エンジン出力の増加はなく、停止していることに気付いた。

同空港まで到達できないと判断し、不時着場所を探した。不時着できそうな候補地は極めて限られていた。最初は左前方に空き地が見えたので、機首をそちらに向けた。その間にも補助燃料ポンプのSTARTスイッチを入れ直したり、EMERGスイッチ（赤色）をHIにして、スロットル・ノブを操作し再始動を試みたが、再始動させることはできなかった。最初に目指した空き地は思ったより遠かったので、再度、空港の方に向けたら、正面に交通量の少ない広い道路が目に入り、もうそこしかないと思った。ぎりぎりの状況でそこに不時着した。

停止した機体から同乗者が脱出した。ガソリン臭がしていたので、マスター・スイッチをOFFにして、左ドアから脱出した。脱出後、機体から燃料が漏れていたため、近くにあった自動車販売店で消火器を準備してもらい、燃料のセレクター・バルブをOFFにした。その後、同社と八尾空港事務所に不時着した旨の報告を行った。

飛行中、プロペラは回り続けていた。エンジン停止に気付いてから不時着するまでの間、非常事態発生 of 管制通信を行う余裕はなかった。不時着したとき、最初に左主翼が電線に接触したと思う。プロペラ及びミクスチャ・ノブは、

*1 補助燃料ポンプには、低吐出量と高吐出量の作動モードがある。STARTスイッチ（ON/OFF）がONでスロットル・ノブが巡航出力未満の位置にある場合は、低吐出量での作動となる。STARTスイッチがONでスロットル・ノブが巡航出力以上の位置にある場合、又はEMERGスイッチ（HI/OFF）をHIにした場合は、高吐出量での作動となる。

なお、EMERGスイッチは、HIにするとSTARTスイッチが自動的にON位置となり、手を離すとスプリングで元に戻る。

ベース・レグでセットした後は、操作していない。また、ファイナル・ターンに入るまで、機体に異常は感じなかった。

同系列型機での運航において、着陸後、低出力のまま駐機場に移動する間にエンジンが停止した経験が過去数回あり、出発前に上司から着陸で出力を絞った時の補助燃料ポンプの使用についてアドバイスもあったため、上空でエンジンが停止していることに気付いたとき、とっさにベーパー・ロック*2が発生したものと考えた。そのため、回復操作は燃料の供給を確実にしようとするものとなった。着陸前に補助燃料ポンプを使うことに関しては、着陸した直後にエンジンが停止した過去の経験から、効果があるものと思って使用した。

(2) 同乗者

三重県での撮影を中止し、同空港に帰投することとなって、いつもどおりカメラの後片づけをしていたが、機長に促されて前の右席に移り、シートベルトをした。その後も、後ろを振り向き、カメラの状況を確認していた。機長が何かを言ったと思ったら、目の前に茶色のマンションが見えていた。目をつぶってしまい、そのまま不時着となった。不時着の時どうなったのかよくわからなかったが、機長に促され、先に脱出した。辺りにはガソリン臭がしていた。脱出後、右腕を負傷し出血していることに気付いた。

(3) 目撃者

午前10時過ぎに、会社の倉庫前で作業をしていた私の真上を、エンジン音のしない同機が、電柱より少し高いぐらいの高度で東から西に向かって、ゆっくりした感じで通り過ぎて行った。すぐに自動車販売店の辺りの電柱に右翼がぶつかり、電柱を軸にするようにして右に向きを変えながら、やんわりとした感じで落ちた。落ちるとき電線が引きちぎられたためだと思うが、パチパチパチッと火花が散っていた。同機の右側から男性が一人降りてくるのが見えた。倉庫の中にいた同僚を呼び、携帯電話で事故の写真を撮ったが、その時刻が10時09分と記録されていた。事故発生から同僚が撮影するまで約1分を要したと思う。

(4) 機長の運航部の上司

最近、同機に搭乗した際、着陸後のランプ・イン前にパワーを絞ったとき、エンジン回転が不安定になり、停止してしまうことがあったため、整備部門担当者に口頭で相談したところ、既にアイドル回転を上限まで上げるなど整備部門としての対策は可能な範囲で実施済みであり、あとは運航部門で補助燃料が

*2 「ベーパー・ロック」とは、燃料配管、ポンプ及びその他の部品の内部で燃料が気化し、それが燃料の流れを途絶させる現象をいう。

ンプを使用する方法がある旨のアドバイスを受けていた。

そのため、当日の同機の出発に際し、機長に、着陸前に補助燃料ポンプを使用するとエンジンが止まらない旨、アドバイスした。機長は、黄色いスイッチの方ですねと確認した。

機長に対し、着陸前に補助燃料ポンプを使用するようアドバイスしたことについては、地上での緩速運転時のエンジン不調に対して補助燃料ポンプの効果があれば、対策となるだろうと考えたため、接地寸前の状況を念頭に置いていた。

これまでの他機種 of 操縦経験から、着陸時に燃料系統のポンプをONにする手順が規定されている機種があることは知っていたが、同機において着陸時に補助燃料ポンプをONにしない理由については、特に気に留めていなかった。

(5) 整備士

同機と同系列の機体で、地上に降りてきてからエンジン回転が不安定になることに関しては、以前から運航部門が整備部門に相談してきていたもので、これまでも運航する全機についてエンジン駆動燃料ポンプを交換するなどの対応を取っていた。気温の高い時期、飛行の直後に冷却不足となって、ベーパーロックが発生する状況は把握できていたので、緩速時の回転を規定の最大になるよう調整していた。また、ベーパーロックは着陸後に発生していると認識していたので、補助燃料ポンプを使用して防ぐ方法が考えられる旨、運航部門に伝えていた。

本事故の発生場所は、同空港滑走路27の進入端の東約900mの道路上（北緯34度35分44秒、東経135度36分56秒）で、発生時刻は、10時08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、付図3 燃料系統図、写真1 事故機 参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

同乗者が軽傷を負った。

2.3 航空機の損壊に関する情報

2.3.1 損壊の程度

大 破

2.3.2 航空機各部の損壊の状況

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 胴 体 | 破損 |
| (2) 主 翼 | 両主翼破断 |
| (3) 脚 | 右主脚及び前脚破損 |
| (4) 発 動 機 | 損傷 |
| (5) プロペラ | 損傷 |

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

電柱に張られていた電線及び通信線（以下「電線等」という。）の切断6本、電柱1本に擦過痕、企業看板破損、看板支柱に擦過痕、2つのフェンスの破損並びに駐車中の車及び立木に複数の擦過痕があった。

なお、電線を切断したことにより、付近の10軒が16時ごろまで停電した。

2.5 航空機乗組員等に関する情報

2.5.1 機 長 男性 34歳

事業用操縦士技能証明書（飛行機）

限定事項 陸上単発機

平成15年12月24日

第1種航空身体検査証明書

有効期限

平成20年9月27日

総飛行時間

1,214時間05分

最近30日間の飛行時間

29時間49分

同型式機による飛行時間

345時間05分

最近30日間の飛行時間

29時間26分

2.5.2 同社の乗務員としての発令の状況

機長は、同社でセスナ式172系列型機を用いた操縦訓練を受け、事業用操縦士までの資格を取得し、その後、同社に採用された。また、同社の乗務員としての発令状況は以下のとおりであった。

訓練及び資格審査を受け、平成17年1月31日にセスナ式172系列型機の航空機使用事業機の機長として、平成18年8月15日にはセスナ式172系列型機の航空運送事業機の機長として発令され、その後、セスナ式206系列型機への型式移行訓練及び審査を受け、平成19年7月26日に同型式機について両事業の機長として発令されていた。

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型 式	セスナ式TU206F型
製造番号	U20602485
製造年月日	昭和49年11月29日
耐空証明書 有効期限	第大-20-065号 平成21年4月27日
耐 空 類 別	飛行機普通N又は特殊航空機X
総飛行時間	5,971時間26分
定期点検(100時間点検 平成20年8月15日実施)後の飛行時間	3時間46分

(付図4 セスナ式TU206F型三面図 参照)

2.6.2 エンジン

型 式	コンチネンタル式TSIO-520-C型
製造番号	178637-R
製造年月日	平成17年10月10日
総使用時間	781時間51分
定期点検(100時間点検 平成20年8月15日実施)後の飛行時間	3時間46分

2.6.3 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は約1,480kg、重心位置は基準点後方109.8cmと推算され、いずれも許容範囲(最大着陸重量1,633kg、当時の重量に対応する重心範囲102.3～126.2cm)内にあったものと推定される。

2.6.4 燃料及び潤滑油

燃料は航空用ガソリン100、潤滑油はアエロシェルW SAE15W-50であった。

同機は破損し、燃料が外部に漏れ出していたが、残っていた燃料に異物の混入はなく、残量は約136ℓ(36gal)であった。また、潤滑油の残量は約11ℓであった。

なお、同機の通常の燃料消費量は約14gal/hであり、離陸前の搭載量約303ℓ(80gal)と飛行時間から、事故当時の搭載量については約250ℓ(66gal)と推算される。

2.7 気象に関する情報

同空港の事故関連時間の定時飛行場実況気象（METAR）は、次のとおりであった。

10時00分 風向 250°、風速 8kt、風向の変化 210°～280°、
卓越視程 20km、
雲 雲量 1/8 雲形 積雲 雲底の高さ 2,500ft、
雲量 4/8 雲形 積雲 雲底の高さ 4,000ft、
雲量 6/8 雲形 層雲 雲底の高さ 8,000ft、
気温 33℃、露点温度 22℃、高度計規正值（QNH）
29.69inHg

2.8 事故現場及び残骸に関する情報

2.8.1 事故現場の状況

同機は、国道170号線の路上で、同空港滑走路27の進入端から東側約900mの位置に、機首を北に向けて停止していた。

不時着した道路は東西方向で、付近には倉庫、町工場、自動車販売店、集合住宅等が立ち並び、両側には電柱があり、北側に張られていた電線等が6本切断され、垂れた電線が破断した左主翼の外側部分に絡み付いていた。

切断された電線等の西側の電柱及びその北約1.2mにあった四角い看板支柱の、それぞれ高さ約3m及び2mには擦過痕があり、白と水色のペイントが付着し、看板は破損していた。また、その電柱の東側と西側に設置されていたフェンスは、東側は上方から南に押し倒された痕跡があり、西側は破断した右主翼が乗り、損傷していた。辺りには機体の破片が散らばっていた。

2.8.2 損壊の細部状況

同機の状況は以下のとおりであった。

(1) 胴体部

胴体部は主脚取付部付近で右に折れ曲がり、さらに水平尾翼の前方部分で左に折れ曲がっていた。機首部右下面に打痕があり、排気管が破損していた。また、操縦席前面風防の左右のフレームが破断し、左側のフレーム内を通る燃料供給配管から燃料が漏れ出していた。

(2) 主翼

左主翼は、ストラット取付部から外側が破断していた。分離した外側部分は、切断された電線が絡み付いた状態で落下していた。

右主翼は、胴体との接合部が破断し、脱落した右主翼は、更にストラット

上側取付部付近で破断分離していたが、破断部の前縁には四角く凹んだ痕跡があった。また、ベントからは燃料が漏れ出していた。

(3) 尾部

右側の水平尾翼、垂直尾翼及び方向舵上端が損傷していた。

(4) 脚

右主脚は、脚スプリングが湾曲し、車輪が脱落していた。前脚は、フォークが破断し、車輪が脱落していた。

(5) エンジン及びプロペラ

滑油冷却器が変形し、No. 5 シリンダ・ヘッド（右最前方）及び右側の排気マニホールドに潰れがあった。3枚のプロペラ・ブレードは、1枚が先端約8cmで後方に折れ曲がり、1枚はピッチが異常に深くなり全体的に後方に湾曲していたが、他の1枚に損傷はなかった。

(6) 動力操作装置の位置

プロペラ及びミクスチャ・ノブは最前方位置、スロットル・ノブは最前方から約1cm引かれた位置となっていた。

(7) 動力システムの機能

エンジンの手回しを行ったが正常であった。また、エンジン駆動式燃料ポンプ、補助燃料ポンプ、燃料フィルタ、吸気フィルタ、点火装置及びエンジン操作装置は正常であった。

2.9 同機の運用方法

2.9.1 製造国及び製造者における取扱い

同機の手扱いは、製造者から以下の項目を規定したオーナーズ・マニュアル（D1025-13）が発行されている。なお、同マニュアルについては製造国の承認がなく、改訂管理もされていない*3。

- (1) OPERATING CHECK LIST
- (2) DESCRIPTION AND OPERATING DETAILS
- (3) EMERGENCY PROCEDURES
- (4) OPERATING LIMITATIONS
- (5) CARE OF THE AIRPLANE
- (6) OPERATIONAL DATA
- (7) OPTIONAL SYSTEMS

*3 同機はTU206型の昭和49年モデルであるが、昭和51年モデルから、オーナーズ・マニュアルは、改訂管理が行われ、限界事項が製造国の承認を受けるパイロット・オペレーティング・ハンドブックに変更されている。

同機には、限界事項等を記載したいくつかのプラカードの装備が製造国により義務付けられている。

また、同機の製造者は、過去に何度も見逃されたり、忘れられたりした安全性や操縦に関する情報を操縦士が再認識できるように掲載したパイロット・セーフティー・アンド・ワーニング・サプリメント（D5099-13）を昭和60年に発行し、有償で運航者及び販売者に配布しており、同社はこれを入手していた。なお、これについては平成10年に再編集（D5139-13）されており、同社はこれを入手していなかったが、2.10.1(2)に後述する補助燃料ポンプに関する内容については趣旨の変更はなかった。

2.9.2 飛行規程

同機の我が国の耐空証明においては、飛行規程が申請者により作成され、限界事項及び非常操作手順を大阪航空局が承認していた。製造国が装備を義務付けたプラカードは、限界事項としてこの中に規定され、操作に関する事項に関しては、耐空性改善通報により指定された事項のみが規定されていた。

なお、製造者が発行したオーナーズ・マニュアルの和訳（以下「和訳オーナーズ・マニュアル」という。）が「参考」として巻末に添付されていたが、同社では、これを同機の前使用者から引き継ぎそのまま使用していた。

2.9.3 同社における同機の運用方法

同社では、同機の運用方法を、飛行規程等に基づいて作成したセスナ式TU206F型機用航空機運用基準（以下「同運用基準」という。）に定めていた。この中で、同機の操作方法について、飛行規程では耐空性改善通報により指定された事項以外に記載がなかったことから、一般的な操作方法に関しては、和訳オーナーズ・マニュアルから抜粋して記載していた。

2.9.4 製造者のベーパー・ロック対策

同型式機でのベーパー・ロック対策のため、耐空性改善通報（TCD-1777-79）が発行されており、同機は関連する作業が完了していた。

措置内容は、下記内容のプラカードの貼付及び飛行規程の改訂であった。

プラカード：

「燃料流量の変動／出力変動がある場合」

1. 補助燃料ポンプ …… オン、ミクスチャを調整する。
2. 反対側の燃料タンクに切替える。
3. 燃料流量が安定したら、通常操作を続ける。詳しい手順は、飛行規程を参照

のこと。

飛行規程：第3章非常操作手順の追加

「燃料流量安定化の手順」

5 Lbs/h (1 Gal/h) 以上の流量振れ、もしくは、パワー・サージが発生したときは、下記の手順により、蒸気を排除し、流量安定を計ることを勧める。

1. 補助燃料ポンプを“ON”又は“HI”に切替える。
2. 必要に応じ、ミクスチャをリセットする。
3. もし、ベーパー現象が続くようならば、燃料セレクター（セレクター・バルブ）を反対側タンクに切替える。
4. 補助ポンプ（補助燃料ポンプ）は、ベーパー滞留を排除もしくは予防するに必要なだけ、継続運転して差し支えない。
5. 流量が数分間で安定を示したならば、補助ポンプ（補助燃料ポンプ）を“OFF”とし、ミクスチャをリセットする。

燃料蒸気が駆逐され、流量が安定したならば、常に燃料の充満した方のタンクに切替えること。

(注) もし反対側タンクが燃料不足で使えないときは、スロットルを急速に、MAP 10 in-Hg以下に戻し、約30秒間おけば、系統中のベーパーを排除する一助となる。

「飛行中のエンジン再始動手順」

極めて稀に、燃料蒸気の滞留によるエンジン停止が生じたときは、敏速に下記の手順を取ること。

1. 補助燃料ポンプを“ON”又は“HI”に入れる。
2. 燃料セレクター（セレクター・バルブ）を反対側タンクに切替える。
3. スロットルを最低ハーフ・オープンに置く。
4. プロペラの空転（ウインドミリング）によって、燃料流量がグリーン・アーチ範囲（常用範囲）に戻ったら、補助ポンプ（補助燃料ポンプ）を“OFF”にする。
5. 再始動するまで、ミクスチャを“FULL RICH”から薄くする。
6. エンジンがかかったら、ミクスチャをリセットする。
7. 必要に応じ、パワーを調整する。

ベーパーがなくなり、流量が安定したならば、随時他のタンクに切替えてよい。
以上の内容について、製造者は、SERVICE INFORMATION

LETTER^{*4} No. SE79-25（昭和54年4月30日付け）及び同 Supplement #1（昭和54年6月4日付け）を發出し、具体的に取り組むべき措置を使用者に通知している。また、この中で、ベーパー発生のは兆候は、ほとんどが上昇中やタンク切換え後1時間以内の巡航中に現れ、特に高高度又は異常な高温時の運用中は顕著である旨、解説されている。

2.10 補助燃料ポンプの使用法

2.10.1 製造者発行資料に記載された補助燃料ポンプの使用法等

(1) 和訳オーナーズ・マニュアル

和訳オーナーズ・マニュアルでは、通常の操作を記載した「操縦チェックリスト」に、エンジン始動前に補助燃料ポンプを一時的に使用する項目が記載されていたが、着陸前チェックには、以下のとおり、補助燃料ポンプ・スイッチのOFFを確認する項目の記載はなかった。

1-9 着陸前チェック

(1) 燃料セクターバルブ ——— 満載側タンクに切換え

(2) ミクスチャー ——— R I C H

(3) プロペラ ——— H I G H R P M

(4) ウイングフラップ ——— 0 ~ 10° 下げ (160 mph 以下)

10 ~ 40° 下げ (120 mph 以下)

(5) 対気速度 ——— 85 ~ 95 mph (フラップ上げ)

75 ~ 85 mph (フラップ下げ)

〔注〕 気流の悪い時は多い方の速度で行うこと。

(6) エレベータートリム ——— 着陸状態に調整

また、「システムの概説と操作の詳解」には、補助燃料ポンプに関して以下のとおり記載されていた。

2-1 燃料系統

(A) 概要

(中略)

各翼内タンクからの燃料は、リザーバ・タンクを経て、セクター・バルブに流れる。

このセクター・バルブの選択位置しだいで、燃料は、左又は右のタンクから、電動補助ポンプ（補助燃料ポンプ）のバイパス側に流れ（ホ

*4 同機製造者のSERVICE INFORMATION LETTERは、航空機の安全性、信頼性、耐久性及び性能の向上を目的とした製品の改善、整備情報の変更及び運用情報の変更を使用者に知らせるために発行される。なお、昭和60年1月に標題がSERVICE BULLETINに変更されている。

ンプが作動していないとき)、燃料ストレーナーを経て、エンジン駆動ポンプ(エンジン駆動燃料ポンプ)に到る。燃料はここから燃料コントロール・ユニット及びマニフォールドを通じて、エンジンの各シリンダーに分配される。

(中略)

(C) 補助燃料ポンプ・スイッチ

燃料ポンプ(補助燃料ポンプ)・スイッチは黄色と赤色の“スプリット・ロッカー”型のスイッチである。スイッチの黄色の右半分は“START”と標示され、そのスイッチ上方位置“ON”は通常の始動や地上走行中の僅かな蒸気の一掃に使われる。スイッチの左半分は“EMERG”と標示され、そのスイッチ上方位置“HI”は離陸中とか高出力中にエンジン駆動燃料ポンプの故障時に使われるが、強い蒸気の一掃にも使われる。

(中略)

エンジン駆動ポンプ(エンジン駆動燃料ポンプ)が働いており、かつ補助燃料ポンプを“ON”に入れたときは、ミクスチャを意識的に希薄にしない限り、燃料/空気比はベスト・パワー時に比し、著しく濃厚となる。

(略)

(2) パイロット・セーフティー・アンド・ワーニング・サプリメンツ

同社が入手していたパイロット・セーフティー・アンド・ワーニング・サプリメンツ(D5099-13)には、補助燃料ポンプの使用に関して以下のとおり記載されていた。

"FUEL PRESSURE SWITCH OPERATION - NORMAL AUXILIARY FUEL PUMP OPERATION"

(中略)

Usually, in the case of single-engine, high wing airplanes, gravity assists the fuel flow to the engine-driven fuel pump and pilots are cautioned that if the engine-driven fuel pump is functioning and the auxiliary fuel pump switch is other than off, an excessively rich fuel/air ratio is produced unless the mixture is leaned. Therefore, the auxiliary fuel pump switch should not be turned on during takeoff (unless takeoff fuel flow is slightly deficient) or during approach and landing. During cruise, the auxiliary fuel pump(s) may be used at any time to clear excessive fuel vapor, as evidenced by an unstable fuel flow indication; however, the auxiliary fuel pump(s) should be turned off

prior to descent. Failure to turn off the auxiliary fuel pump(s) could cause a power failure at reduced throttle settings or with a rapid throttle advance due to an excessively rich mixture, especially if the throttle switch rigging or fuel pressure switch settings are out of tolerance.

(以下、略)

(付図3 燃料系統図 参照)

2.10.2 同社が定めた補助燃料ポンプの使用法

補助燃料ポンプの使用法に関し、同運用基準の第5章「通常操作」及び第6章「緊急操作」には、飛行規程及び和訳オーナーズ・マニュアルから引用し、始動時、エンジン駆動燃料ポンプの故障時、燃料流量1 gal/h以上の変動時、飛行中にベーパー・ロックを起こしてエンジンが停止した場合の再始動時、及び地上での火災発生時に使用する方法について記載されていた。しかし、同運用基準の第5章「通常操作」には、着陸前に「補助燃料ポンプ—OFF」を確認する項目の記載はなく、また、同運用基準第10章「諸系統及び装置」にも、和訳オーナーズ・マニュアル「系統の概説と操作の詳解」にある「補助燃料ポンプを“ON”に入れたときは、ミクスチャを意識的に希薄にしない限り、燃料／空気比はベスト・パワー時に比し、著しく濃厚となる。」との記載はなかった。

2.10.3 補助燃料ポンプの使用に関する製造者からの情報

製造者に対し、2.1(1)に記述した機長の操作について技術的情報を問い合わせたところ、ベース・レグで補助燃料ポンプをONにした操作により、吸気マニホールドが燃料で溢れたものと考えられる旨、回答があった。

2.1.1 同社における運航中の機材不具合等に関する管理の状況

同社内では、運航中に発生した航空機の不具合等に関しては、運航部門が航空日誌及び「航空機状況報告書（申し送り事項）」の状況欄に不具合状況を記載して整備部門に伝え、整備部門は、整備措置した状況について、処置欄に記載して運航部門に通知するようにしており、運航部では情報の共有ができるよう、それらの写しのファイルを運航管理席に置いていた。

しかし、同機が、事故発生前の運航において、着陸後の駐機場までの移動中に、速度の減少によりエンジン室内の空冷効果が弱まり、ベーパー・ロックの兆候を示していたことに関しては、航空日誌に記載はなく、航空機状況報告書も作成されていなかった。

2.12 その他必要な情報

同機の発展型であるセスナ式TU206G型は燃料制御の仕組みに差はないが、製造者が発行しているパイロット・オペレーティング・ハンドブックの通常操作手順において、「降下」及び「着陸前」の確認項目として「補助燃料ポンプ――OFF」が規定されている。しかしながら、同社が使用していたセスナ式TU206G型の飛行規程においては、この内容が記載されていなかった。

3 分析

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 事故当時の気象状態は、本事故の発生に関連はなかったものと推定される。

3.4 同空港への進入時の状況

3.4.1 同機の状態

2.1(1)の口述のとおり、ファイナル・ターンを開始する直前まで、機長は同機に異常を感じていなかったこと、及び2.8.2(7)に記述したとおり動力系統の機能が正常であったことから、補助燃料ポンプ・スイッチがONにされるまでエンジン運転状態は正常であり、スロットル・ノブは低出力位置、プロペラ・ノブは高回転位置及びミクスチャ・ノブはフル・リッチ位置とされ、プロペラ及びエンジンは回転しており、エンジン駆動燃料ポンプは正常に燃料を吐出していたと推定される。

3.4.2 補助燃料ポンプの使用、エンジン停止及び回復操作

着陸進入中において、同機のエンジンの作動が正常ならば、ベーパー・ロック対策を行う必要はなく、補助燃料ポンプはOFFのままにしておくべきであったが、機長が上司のアドバイスにより補助燃料ポンプ・スイッチをONとし、燃料供給量を増加させたため、2.10.1の記述にあるとおり、燃料／空気比が過剰に濃厚となり、燃料の着火が阻害されて、エンジンが停止したものと推定される。

機長は、出発の直前に上司からのアドバイスがあったので、エンジンの出力が得られなくなった原因をベーパー・ロックが発生したものと考え、ミクスチャ・ノブを

フル・リッチにしたまま、補助燃料ポンプ・スイッチやスロットル・ノブを操作し、燃料供給を増加させる操作を試みたが、実際には、燃料をさらに供給するのではなく、逆に過剰となった燃料を排出する操作が必要であったと考えられる。なお、エンジンが停止したときには、低出力としていた最終進入中で、既に低高度となっていたことから、燃料を排出して、エンジンを再起動させる回復操作を行うための時間的な余裕はなかったものと考えられる。

3.4.3 不時着地について

同機が着陸最終進入中の約500ftの高度からエンジン停止状態で到達できる範囲は極めて限られていたことから、機長が目の前に見えた交通量の少ない広い道路以外に降りられる場所はないと判断したことは、やむを得なかったものと考えられる。

3.5 同機の損傷した状況

2.1(1)及び(3)の口述、2.8.2に記述した同機の損壊状況、2.8.1に記述した電線等を切断している状況並びに電柱及び看板支柱の擦過痕の状況から、同機はエンジン停止状態で滑空し、最初に左主翼が電線等と接触し、右にバンクして胴体右側面及び右主翼取付部を電柱に衝突させたと考えられる。その際、右主翼は取付部が破断し、胴体が破損、さらに、右主翼中央部は看板の支柱に衝突し、外翼部分が破断したと考えられる。また、左主翼は電線等を切断し、切れた電線が絡み付いて翼が切断されたものと考えられる。なお、プロペラは空転していたが、損傷の状況から、地上の物件に接触した直後に停止したものと推定される。

その他、右主脚及び前脚の破損、並びにNo.5シリンダー及び右側排気管の潰れは、同機が電柱に衝突した後、胴体が右に偏向して落下した際に、道路等にぶつかり生じたものと推定される。

3.6 同機に係わる運航の基準

3.6.1 同社における同機の運用状況

2.10.1(1)の記述のとおり、同機の和訳オーナーズ・マニュアルには、エンジン駆動燃料ポンプが正常に作動しているときの補助燃料ポンプの使用は燃料／空気比を著しく濃くしてしまうことが記載されていたが、2.10.2に記述したとおり、同運用基準には、これらの内容が反映されていなかった。さらに、同社における同機の取扱いは、同運用基準及び飛行規程によっていたが、いずれについても着陸前に補助燃料ポンプをOFFにしておくべきことが明確に記載されていなかった。これらのことから、同社で訓練を受けた機長が、補助燃料ポンプの取扱いに関する注意事

項に気付きにくい状況であったものと考えられる。

また、2.10.1(2)に記述したとおり、同社が入手していたパイロット・セーフティ・アンド・ワーニング・サプリメントには、離陸、進入、着陸時には補助燃料ポンプを使用すべきではない旨の注意喚起が明記されていたが、十分に活用されていなかったものと考えられる。同社は、航空機の安全運航のために必要又は有用な情報の周知徹底を図るとともに、それらの情報を常に利用できるよう管理しておくべきであったものと考えられる。

一方、2.10.2に記述したとおり、同運用基準の通常操作には、「着陸前」に補助燃料ポンプ・スイッチをONにする手順の規定はなかったが、2.1の口述から、機長は上司のアドバイスがあったので操作したものと推定される。同社は、マニュアル等に規定されていない操作が運航中に安易に行われることのないよう教育すべきであったものと考えられる。

3.6.2 同機の不具合情報の伝達状況

2.1(4)及び(5)に記述したとおり、同機が着陸後にベーパー・ロックを発生させている状況については、運航部門の担当者が、口頭で問題点を整備部門に伝え、口頭で回答を得ていたのみであり、2.1.1に記述したとおり、航空日誌への記載や航空機状況報告書の作成は行われていなかった。このため、補助燃料ポンプを使用する時機について、整備部門は地上走行中に使用するものと考えていたが、機長の上司は他機種の実験から接地直前でも使用できるものと考えており、認識の差異が生じていたものと推定される。さらに、機長と上司の間でも補助燃料ポンプを使用する時機について口頭による情報伝達が行われ、上司は接地直前を意図して「着陸前」と伝えたが、機長は「着陸前」を「着陸前チェックの時機」と考え、ここでも認識に差異が生じていたものと推定される。

このように補助燃料ポンプを使用する時機の認識に食い違いが生じたことが、飛行中に機長が補助燃料ポンプ・スイッチをONに操作したことに結びついたものと推定される。同社は、不具合情報については、口頭で伝達するのではなく、航空日誌への記載、航空機状況報告書の作成など、文書による情報の伝達及び共有を行うことを徹底すべきであったものと考えられる。

3.6.3 オーナーズ・マニュアル

2.1.2に記述したとおり、同機の発展型では降下及び着陸前に補助燃料ポンプのOFFを確認する手順がパイロット・オペレーティング・ハンドブックの通常操作手順として規定され、最終進入中は同ポンプをOFFにしておくべきことが明確になっていた。同機のオーナーズ・マニュアルにおいても、同ポンプのOFFを確

認する項目が規定されていれば、着陸進入中に同ポンプが使用されることはなかったものと考えられる。

4 原因

本事故は、機長が着陸進入中に同機の補助燃料ポンプを使用したことにより、燃料／空気比が過剰に濃厚となりエンジンが停止したため、不時着し、その際、同機が地上の物件に衝突して大破したものと推定される。

機長が着陸進入中に補助燃料ポンプを使用したことについては、製造者からの安全情報が同社内で周知されず、同機の補助燃料ポンプの正しい使用方法が十分に理解されていなかったこと、同機の不具合情報が口頭で不正確に伝達されたこと、及び同運用基準に規定されていない操作が安易に扱われたことが関与したものと推定される。

5 所見

本事故は、同機が同空港への進入中、人家が密集している市街地の道路上へ不時着するという、近隣地域社会に不安を与えるものであった。本事故においては、同機のエンジンの機能が正常であったにもかかわらず、不正確な不具合情報に基づき、製造者の安全情報において進入中は使用すべきではないとされている補助燃料ポンプを進入中に使用したため、同機のエンジンが停止したものと推定される。

同種事故の再発を防止するため、小型機を運航する事業者においては、製造者等からの安全情報の周知及び社内における不具合情報の的確な伝達の重要性についてあらためて留意すべきである。

6 参考事項

同社が事故後に行った再発防止対策は、次のとおりである。

(1) 安全管理体制の強化

安全管理規程を新たに制定するとともに、運航及び整備部門をそれぞれ担当する役員を新たに任命した。

(2) 運航関連事項及び整備関連事項の見直し

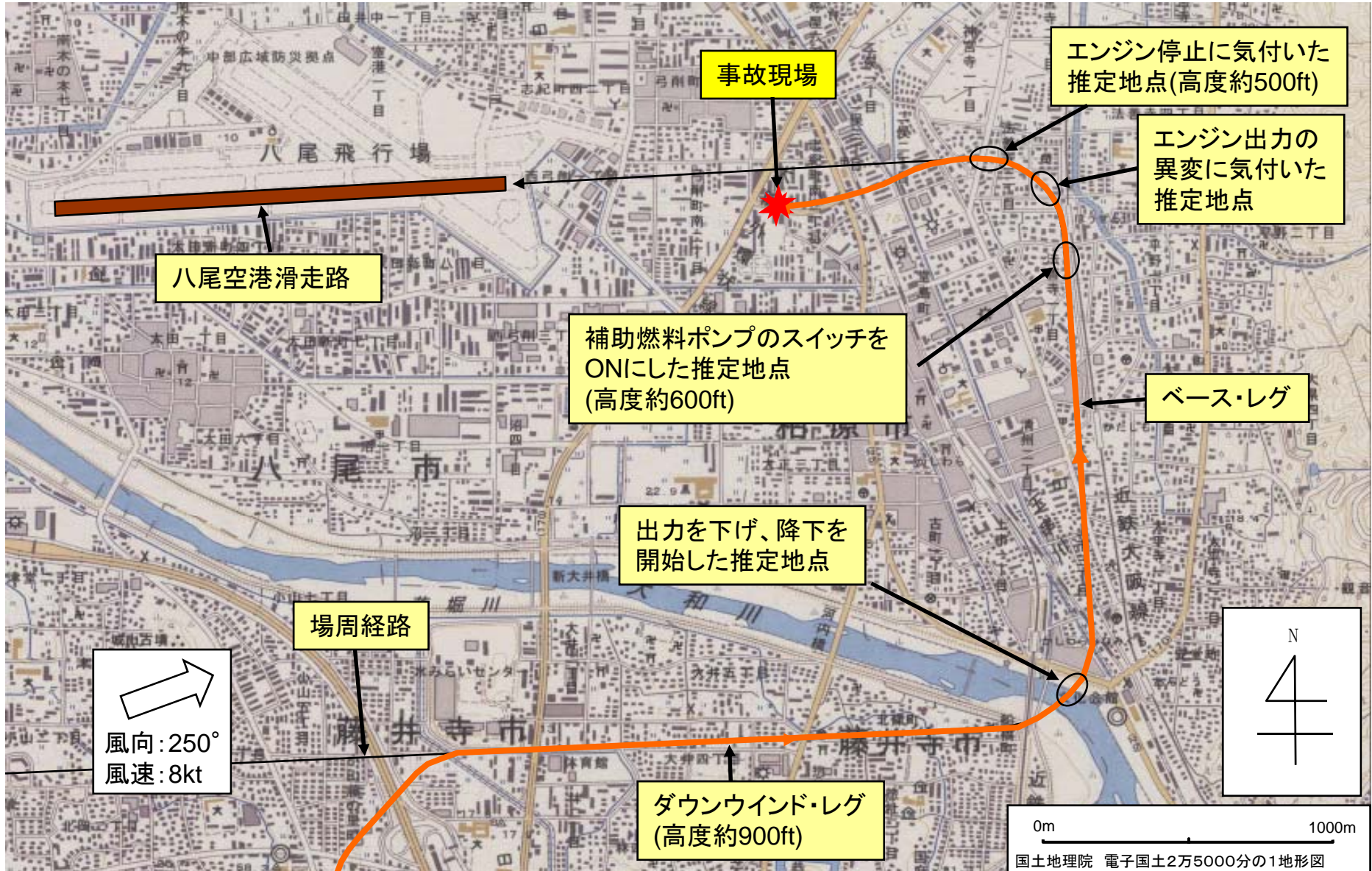
TU206型機の航空機運用基準について、F型は和訳オーナーズ・マニュアルの記載から不足している事項、及びG型は飛行規程の修正事項を盛り込む改訂を行った。

訓練審査要項を見直し、型式移行訓練において機体特性を含む座学を設定した。

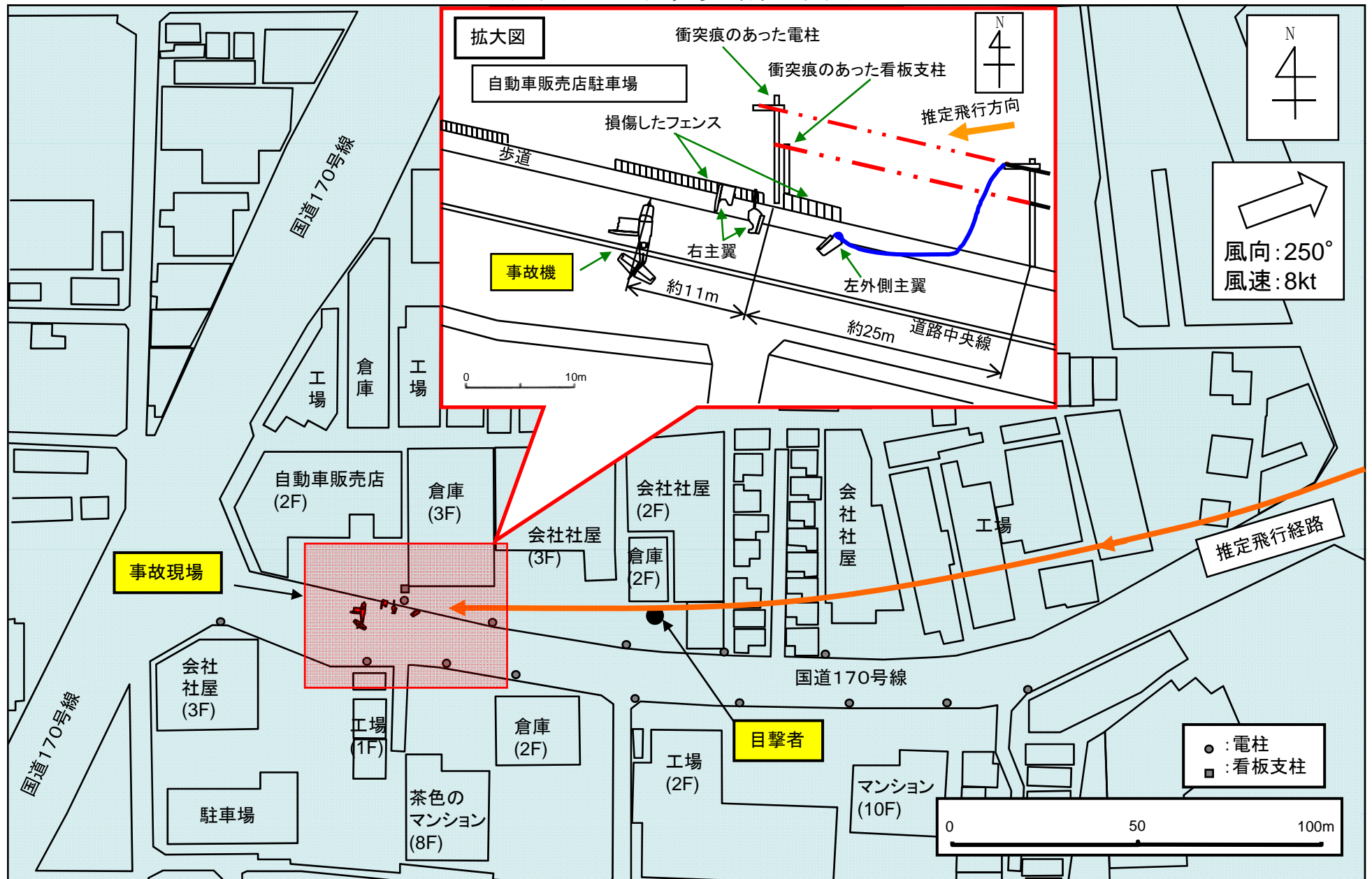
運航部で使用する不具合関連書類（航空日誌及び航空機状況報告書）の取扱いに関して、整備措置が必要となる事項については必ず記載するよう徹底した。

航空機状況報告書の処置要領を設定し、整備部と運航部間における不具合情報の伝達及び共有を徹底した。

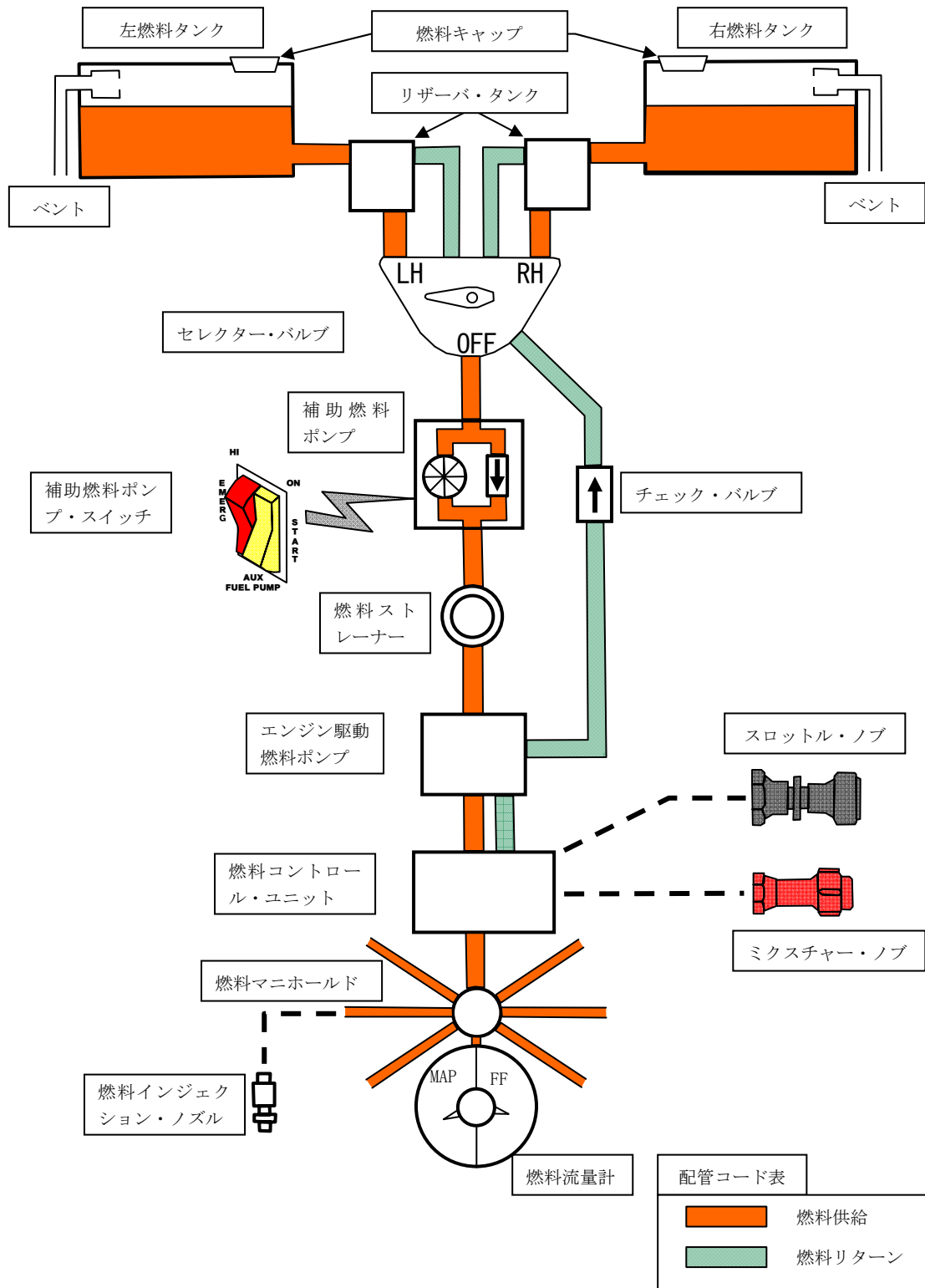
付図1 推定飛行経路図



付図2 事故現場見取図



付図3 燃料系統図



付図4 セスナ式TU206F型三面図

単位：m

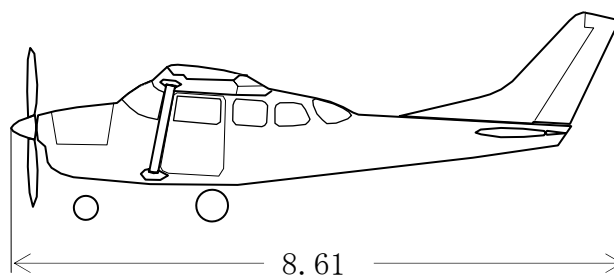
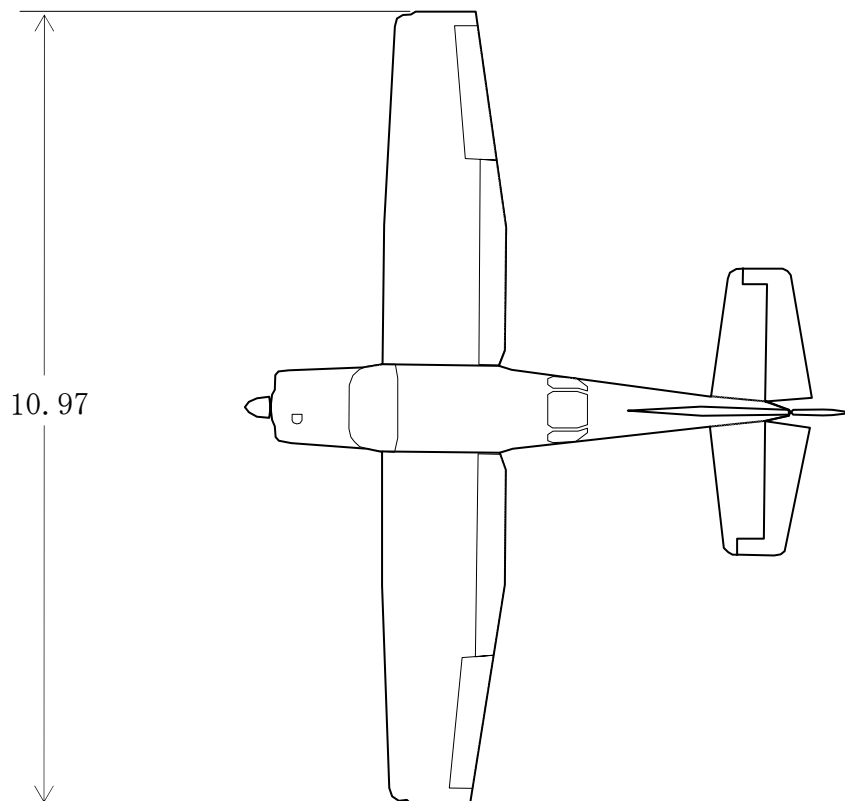
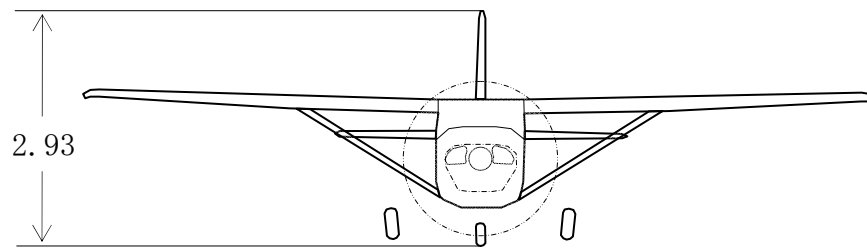


写真1 事故機

