

航空事故調査報告書

I 個人所属

富士重工式FA-200-160型 JA3492

不時着時の機体損壊

II アシアナ航空株式会社所属

エアバス式A330-300型 HL8258 (韓国)

機体の動揺による乗客の負傷

平成26年 7 月 25 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
富士重工式FA-200-160型 JA3492
不時着時の機体損壊

航空事故調査報告書

所 属 個人
型 式 富士重工式FA-200-160型
登録記号 JA3492
事故種類 不時着時の機体損壊
発生日時 平成25年9月23日 14時25分ごろ
発生場所 千葉県八千代市尾崎

平成26年6月13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 田 中 敬 司

1 調査の経過

運輸安全委員会は、平成25年9月23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。原因関係者から意見聴取を行った。

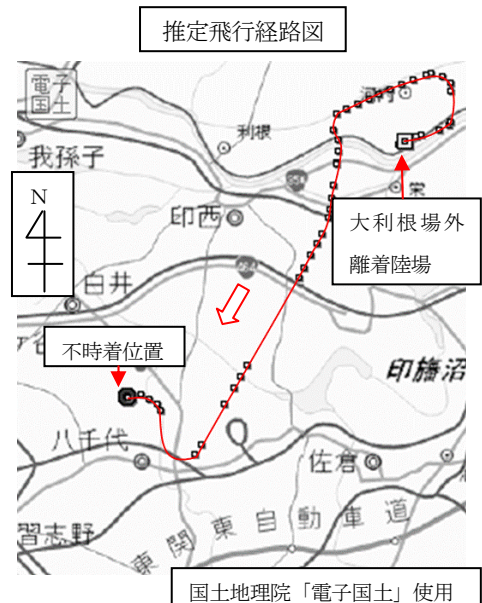
2 事実情報

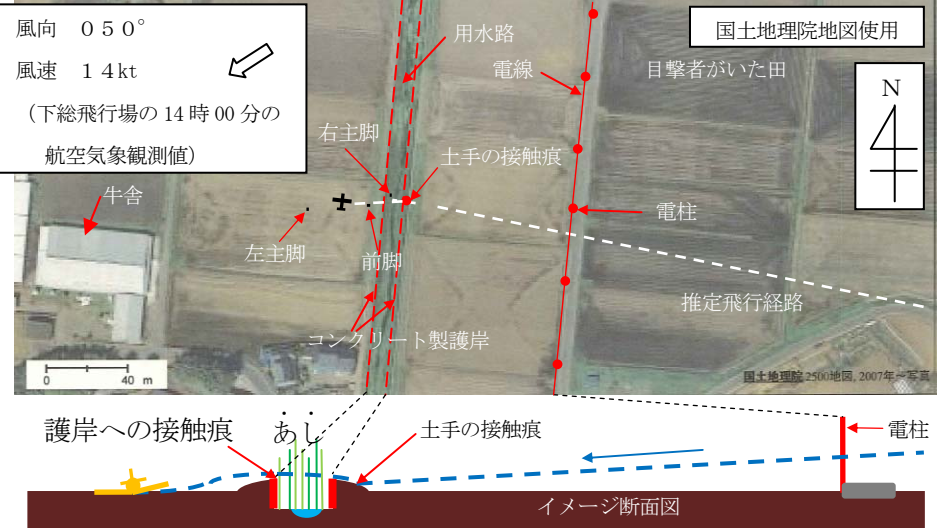

2.1 飛行の経過

機長、同乗者及び目撃者の口述並びに携帯電話に記録されていたGPSのデータによれば、事故に至るまでの経過は概略次のとおりであった。

個人所属富士重工式FA-200-160型JA3492は、平成25年9月23日（月）、本件機長の操縦士Aが左前席、操縦士Bが右前席、他の同乗者2名が後席に、計4名が搭乗し、遊覧のため茨城県稲敷郡所在の大利根場外離着陸場を14時15分に離陸した。操縦士Aは、操縦士Bに離陸を任せ、離陸後に操縦を替わった。同機は、千葉県八千代市上空を高度1,500ftで千葉県千葉市幕張に向け飛行中、エンジン稼働状態が不規則になってきた。操縦士Aは、住宅街の上空であったため、田園が広がっている北西方向に右旋回して機首を向けた。操縦士Aは、燃料気化器ヒーター、電動補助燃料ポンプ及びスロットルを操作したが、状況は改善しなかった。操縦士Bは、右への旋回を終了した時点でエンジンは止まったと記憶していた。

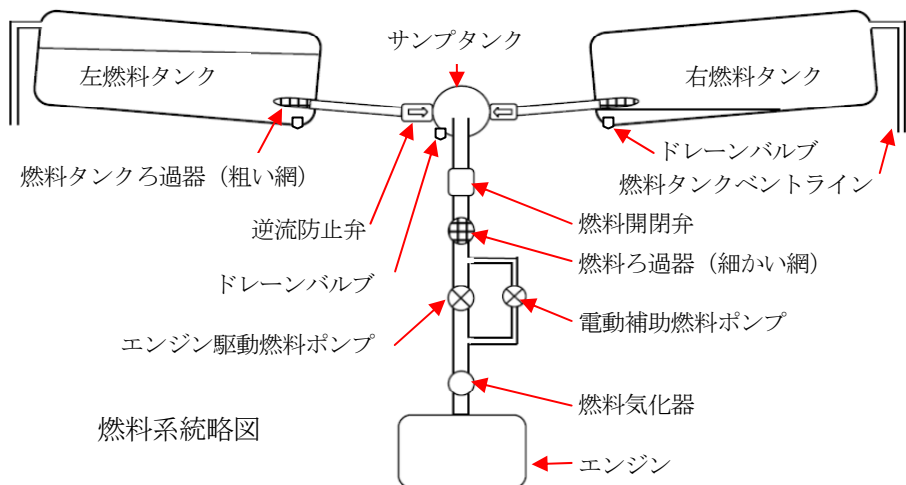
同機は、14時25分ごろ、千葉県八千代市尾崎の稲刈り後の田に下



	<p>図の推定飛行経路で不時着した。不時着時、車輪の一つが上に飛び、垂直尾翼に当たったことが目撃されている。</p> <p>事故当日、大和根場外離着陸場を離着陸場とする同機の3回目の飛行で発生した。</p> <p>1回目の飛行は、操縦士Bが機長として左席に、他の操縦士が右席に着座して、タッチアンドゴー及びアクロバット飛行を含む1時間25分の飛行を行った。</p> <p>2回目の飛行も機長は操縦士Bで、本事故が発生したときと同じ着座位置で計4名が搭乗し、初めて同型機を操縦する操縦士Aの慣熟飛行を15分程度行った。この時の離着陸は操縦士Bが行い、操縦士Aは上空での操縦を行った。また、1回目及び2回目の飛行において機体の不調はなかった。</p> <p>本事故が発生した3回目の飛行は、2回目の飛行の着陸後、エンジンを停止せずに携帯電話で、機長を操縦士Aとして飛行計画を百里空港事務所の運航情報官に通報して離陸した。</p> 
2.2 死傷者	1名が鼻に軽い打撲
2.3 損壊	<p>航空機の損壊の程度：中破</p> <ul style="list-style-type: none"> 前脚及び左右主脚の脱落 左右フラップの変形 胴体外板の亀裂 垂直尾翼前方の右への変形 プロペラブレード2枚のうち1枚の後方への湾曲 
2.4 乗務員等	<p>(1) 操縦士A 男性 47歳</p> <p>自家用操縦士技能証明書（飛行機）</p> <p>限定事項 陸上単発機 平成16年3月1日</p> <p>第2種航空身体検査証明書 有効期限：平成26年10月29日</p> <p>総飛行時間 350時間39分</p> <p>同型式機による飛行時間 0時間00分</p> <p>(2) 操縦士B 男性 58歳</p> <p>自家用操縦士技能証明書（飛行機）</p> <p>限定事項 陸上単発機 平成24年1月25日</p> <p>第2種航空身体検査証明書 有効期限：平成26年2月14日</p>

	<p>総飛行時間 177時間48分 同型式機による飛行時間 89時間51分</p>
2.5 航空機等	<p>航空機型式：富士重工式FA-200-160型 製造番号：FA-200-60、製造年月日：昭和44年9月29日 耐空証明書 第大-2012-391号 有効期間：平成25年10月21日 耐空類別 飛行機普通N、実用U又は曲技A 総飛行時間 10,672時間47分 定期点検（50時間点検、平成25年5月19日）後の飛行時間 30時間17分</p>
2.6 気象	<p>事故現場の北西約9kmに位置する下総飛行場の14時00分の航空気象観測値は、次のとおりであった。</p> <p>風向 050°、風速 14kt、卓越視程 10km以上 雲 雲量 2/8 雲形 積雲 雲底の高さ 2,500ft、 雲量 5/8 雲形 層積雲 雲底の高さ 4,500ft、 気温 24℃、露点温度 15℃、高度計規正值（QNH）30.09inHg</p>
2.7 燃料の搭載量	<p>1回目の飛行の前後において燃料搭載量の目視点検を行った操縦士Bによると、飛行前の燃料搭載量は、左燃料タンクが7～8割（約70～80ℓ）及び右燃料タンクが4～5割（約40～50ℓ）であった。また、飛行後は右燃料タンクが3割（約30ℓ）程度に減っていたが、左燃料タンクが依然として7割（約70ℓ）程度であった。このため操縦士Bは、他の操縦士及び近くにいた他機の整備士に相談し、圧縮空気を使って左燃料タンクのベントラインに詰まりがないことを確認した。操縦士Bは、残燃料点検後に給油するつもりであったが、他の操縦士と話し合った結果、同機は燃料が片減りする傾向があること、次の飛行では4人が搭乗し重量が重くなること及び1時間程度の飛行では残燃料で足りることを考慮し、飛行直後の一時的な現象であろうと判断し給油しなかった。操縦士Bは、平成25年になって同機に60～70時間程度搭乗しているが、同機の特性として着陸後、残燃料を点検すると右が少なく左が多めという現象が続いていたと述べている。操縦士Bは、不時着後、燃料搭載量を目視点検したところ、右燃料タンクは空であったが、左燃料タンクは1回目の飛行前から不時着後まで変わらなかったと記憶していた。なお、操縦士Bは同機の燃料消費率は1時間当たり34ℓ（9gal）程度と述べている。</p> <p>操縦士Aは、2回目の飛行前における右の燃料計の指示が、限りなくゼロに近く、左の燃料計の指示が7～8割程度であったと記憶しており違和感があったが、同機に詳しい操縦士Bが飛行を中止しなかったので大丈夫なのだと思った。</p>
2.8 燃料搭載量の確認方法	<p>操縦士B及び他の操縦士は、同機の燃料計はあまり精度が高くなく、指針の振れもあると述べており、燃料計の指示をあまり信頼しない傾向にあった。同機の飛行規程には、飛行前点検の項目に「目視による燃料液面の確認」の記載があり、搭乗者間では、飛行前点検における目視による搭載量の確認が行われていた。</p> <p>なお、燃料計の作動試験は50時間ごとの点検にて実施される。同機は、本事故の約4ヶ月前に50時間点検を実施し、燃料計の作動試験も実施されていた。</p>

2.9 燃料系統の状況



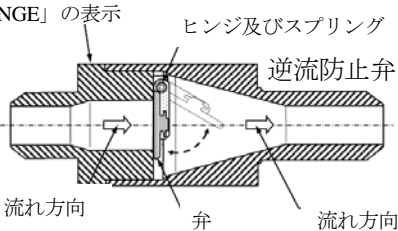
- ・同機の燃料は、左右の燃料タンクからそれぞれの燃料タンクろ過器（粗い網）及び逆流防止弁を経由し中央のサンプタンクに集められ、そこから燃料開閉弁、燃料ろ過器（細かい網）、燃料ポンプ及び燃料気化器を経由してエンジンに供給される。これらの配管等に燃料漏れの痕跡は確認できなかった。
- ・左右の燃料タンク容量は各々約98ℓ（26gal）である。
- ・サンプタンクの容量は約2ℓ（0.54gal）である。
- ・右燃料タンクの残燃料は0.146ℓ（0.0386gal）であった。
- ・左燃料タンク及びサンプタンクの残燃料は合計で約75ℓ（20gal）であった。
- ・燃料気化器内の残燃料はなかった。
- ・各燃料タンクろ過器、燃料ろ過器及び燃料タンクベントラインに詰まりはなかった。
- ・エンジンの4つあるシリンダーの上下に1つずつ取り付けられていた点火プラグのうち、2番シリンダーの下側の点火プラグはオイルで濡れていたが、残りの7本は正常な燃焼の痕跡があった。
- ・同機の整備体制は、定時整備及び耐空証明検査受検作業のみ特定の整備士に委託していたが、普段の運航整備は特定の整備士又は整備会社が携わっている体制ではなく、同機の機体状況に精通した整備士はいなかった。
- ・同機は左右で燃料が片減りする傾向があった。
- ・サンプタンクの左右に付いている各逆流防止弁は、マニュアルどおりにヒンジの位置を上にして取り付けられておらず、自重でヒンジ部分から下側に弁がずれていたが、固着した状態ではなかった。また、逆流防止弁に取付け後のスリップマークが施されていたが、製造時に施されるものとは異なっていた。
- ・サンプタンクの残燃料をドレーンバルブから抜き取ったときは異物を発見できなかったが、機体からサンプタンクを取り外して内部を洗浄したところ、多量の泥やほこりのような異物が採取された。



発見された異物

2.10 燃料の片減りの調整時期

同機的设计・製造者が昭和45年1月26日付けで発行したサービス通信「燃料の片減り調整について」によると、調整の実施時期は、燃料計左右の指示差が1/4を超える燃料片減りがあるとき、または左右燃料タンクの燃

	<p>料残量レベル差が50mmを超えたときとしている。また、いかなる飛行を通して燃料計左右の指示差が1/2を超えないことと記載されている。</p>
<p>2.11 逆流防止弁の機能検査</p>	<p>同機的设计・製造者において、逆流防止弁の機能検査を次のとおり実施した。</p> <p>(1) 圧力降下検査</p> <p>一定の流量を逆流防止弁内に流して行う圧力降下検査では、左逆流防止弁は右逆流防止弁に比べ圧力降下が大きく、弁の開きが少なかった。</p> <p>また、左逆流防止弁は圧力降下検査で製造出荷時の基準値を外れていた。</p> <p>(2) 閉鎖機能検査</p> <p>逆流防止弁前後の静圧差による閉鎖機能検査において、右逆流防止弁に比べ左逆流防止弁は弁を閉める力が弱かった。特に左逆流防止弁は本事故時に取り付けられていた角度では圧力差がなく、完全に閉鎖されなかった。</p> <p>(3) 取付け角の影響</p> <p>逆流防止弁はマニュアルどおりにヒンジを上にして取り付けられておらず、「HINGE」の表示が左は93.6°、右は104.0°配管の中心軸回りに回転した位置であった。それぞれの角度において上記の検査を実施した結果、開きにくく閉まりにくいことが判明した。しかし、機能検査においては弁の固着は生じなかった。</p> 

3 分析

<p>3.1 気象の関与</p>	<p>なし</p>
<p>3.2 操縦者の関与</p>	<p>あり</p>
<p>3.3 機材の関与</p>	<p>あり</p>
<p>3.4 判明した事項の解析</p>	<p>(1) エンジン停止の理由</p> <p>燃料気化器に残燃料がなかったことから、同機はエンジンへの燃料供給が止まり、エンジンが停止したと推定される。また、左燃料タンクは飛行前と同じ量の燃料が残っていたが、右燃料タンクはほとんど空であったことから、左燃料タンクとサンプタンクの間で燃料供給が止まったと推定される。燃料タンクとサンプタンク間の配管には、燃料タンクろ過器と逆流防止弁が取り付けられている。ろ過器と配管には閉塞を生じさせる程度の異物は発見されなかったことから、左逆流防止弁が閉位置で固着し燃料が流れなくなったものと考えられる。1回目の飛行前後の左燃料タンクの搭載量に変化していないことから、逆流防止弁は事故当日の1回目の飛行から閉位置で固着していたものと考えられる。閉位置での固着の原因は、左の弁の経年劣化により圧力降下が基準から外れていたこと、異物が存在していたことの複合による可能性が考えられるが、その特定には至らなかった。</p> <p>なお、機体調査時においてサンプタンクに燃料が残っていたことに関しては、不時着時の衝撃を受けて逆流防止弁の固着がなくなり、左燃料タンクからの燃料の流れが回復したものと考えられる。</p> <p>(2) 逆流防止弁の取付け角の影響</p> <p>左右の逆流防止弁がマニュアルどおりに取り付けられていなかったが、</p>

	<p>その取付け位置は、本来の位置に比して弁の閉まる力を弱めるものとなっており、燃料供給の閉塞には関与していなかったと考えられる。また、左右の逆流防止弁のスリップマークが製造時に施されるものと異なることから、同弁は製造後に再取付けされたものと考えられる。</p> <p>(3) 燃料の片減りの状態</p> <p>1回目の飛行前点検における燃料搭載量は、左燃料タンクが7～8割、右燃料タンクが4～5割と、サービス通信にある燃料の片減りの調整時期である1/4を超える片減りに近いものであった。また、1回目の飛行後では、左燃料タンクが7割、右燃料タンクが3割といかなる飛行においても超えてはならないとされる1/2に近いことが確認されていた。したがって、少なくともこの時点で飛行を中止し、故障探求を行うべきであったものと推定される。</p> <p>なお、操縦士Bが述べた燃料消費率及び3回の飛行時間が合計で約2時間であることから推算すると、事故当日の3回の飛行により計700程度の燃料を使用したと推定される。また、左燃料タンクは1回目の飛行前から不時着後まで変わらなかったと記憶されていたことから、1時間25分飛行した1回目の飛行後においても燃料の片減りの状態が目立って進行していたと考えられる。</p> <p>(4) 片減りで飛行した理由</p> <p>同機は、以前より燃料の片減りの傾向があり、その状況が放置されていたものと考えられる。事故当日の1回目のアクロバットを含む飛行後においても、同機は極端な片減り状態となったが、これまでの傾向の延長と捉えられ、一時的な現象との誤った判断がされた可能性が考えられる。</p> <p>(5) 燃料供給停止の判別</p> <p>同機は、1回目の飛行の前後に目視確認された燃料搭載量及び燃料計の指示から、燃料系統の構造の知識があれば、左燃料タンクからの燃料供給が止まっていることが判別できたものと考えられる。</p> <p>(6) 設計・製造者が発行している技術文書</p> <p>設計・製造者は、サービスマニュアル及びサービス通信において燃料片減りへの対処を記載している。同機はこれらに従い、適切な作業が行われるべきであったと考えられるが、同機の所有者や操縦者はその内容を理解していなかった可能性が考えられる。このため、設計・製造者は同型式機の中で同機と同じ燃料系統の配管が施されている機体の所有者及び操縦者に対し、これらの内容を再度周知することが望まれる。</p>
--	---

4 原因

本事故は、同機の左燃料タンクとサンプタンクの間に取り付けられている逆流防止弁が閉位置で固着したため、右燃料タンクの燃料のみを使い、それが枯渇したことで燃料供給が止まり、エンジンが停止し、不時着を余儀なくされ、不時着時に機体が損壊したものと推定される。

左逆流防止弁が閉位置で固着したことについては、弁の経年劣化及び異物の存在の複合による可能性が考えられるが、その特定には至らなかった。

なお、飛行前点検において確認された燃料片減りが一時的現象と誤って判断されたことが本事故に関与した可能性が考えられる。