

航空重大インシデント調査報告書

- I 全日本空輸株式会社所属
ボーイング式767-300型 JA8674
エンジン内部の破損

- II フジグライダークラブ所属
グローブ式グローブG109B型（動力滑空機・複座） JA109B
着陸後の滑走路からの逸脱

平成25年10月25日

本報告書の調査は、本件航空重大インシデントに関し、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、航空事故等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、本事案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」

II フジライダークラブ所属
グローブ式グローブG109B型（動力滑空機・複座）
JA109B
着陸後の滑走路からの逸脱

航空重大インシデント調査報告書

所 属 フジグライダークラブ
型 式 グローブ式グローブG109B型（動力滑空機・複座）
登 録 記 号 JA109B
インシデント種類 着陸後の滑走路からの逸脱
発 生 日 時 平成24年4月7日 11時19分
発 生 場 所 静岡県静岡市富士川滑空場

平成25年9月27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

要 旨

<概要>

フジグライダークラブ所属グローブ式グローブG109B型JA109Bは、平成24年4月7日（土）、機長及び同乗者が搭乗し、慣熟飛行の目的で富士川滑空場を11時10分に離陸した。同機は連続離着陸訓練のため11時19分、同滑空場に着陸した際、機体が右に偏向し滑走路から逸脱してかく挫した。

同機は小破したが、負傷者はいなかった。

<原因>

本重大インシデントは、同機が着陸の際、右主脚が損傷したため機体が右に偏向し、滑走路を逸脱してかく挫したことによるものと推定される。

右主脚が損傷したことについては、右主脚を固定していた内側取付部のナットのネ

ジ山が損傷して取付ボルトから外れ、外側取付部のみでは右主脚を保持できなくなり、更に前方外側ナットも同様に損傷して右主脚が後方に回転したことによるものと推定される。

ナットのネジ山が損傷したことについては、使用されていたナットが製造者が指定したものではなく、製造者の指定するナットよりも強度が低かったため、機体が着陸した際にナットの引張強度を上回る引張荷重が掛かったことによるものと推定される。

なお、指定されていないナットを取付経緯については明らかにすることができなかった。

本報告書で用いた主な略語は、次のとおりである。

D I N : Deutsche Industrie Normen (ドイツ工業規格)

単位換算表

1 ft : 0.3048 m

1 kt : 1.852 km/h (0.5144 m/s)

1 航空重大インシデント調査の経過

1.1 航空重大インシデントの概要

本件は、航空法施行規則第166条の4第3号に規定された「滑走路からの逸脱（航空機が自ら地上走行できなくなった場合に限る。）」に該当し、航空重大インシデントとして取り扱われることとなったものである。

フジグライダークラブ所属グローブ式グローブG109B型JA109Bは、平成24年4月7日（土）、機長及び同乗者が搭乗し、慣熟飛行の目的で富士川滑空場を11時10分に離陸した。同機は連続離着陸訓練のため11時19分、同滑空場に着陸した際、機体が右に偏向し滑走路から逸脱してかく挫した。

同機は小破したが、負傷者はいなかった。

1.2 航空重大インシデント調査の概要

1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、平成24年4月7日、本重大インシデント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

本重大インシデントに関し、独立行政法人物質・材料研究機構に主脚取付ボルト及びナットの材料分析等を委託した。

1.2.3 関係国の代表

設計・製造国であるドイツに本重大インシデント発生の通知をしたが、その代表等の指名はなかった。

1.2.4 調査の実施時期

平成24年4月8日	口述聴取及び機体調査
平成24年5月9日	機体調査
平成24年5月28日	主脚取付ボルト及びナットの材料分析等
～ 同年12月7日	調査（独立行政法人物質・材料研究機構）

1.2.5 情報提供

平成24年4月19日、国土交通省航空局に対し、主脚に使用されていたナットに係る事実情報を提供した。

1.2.6 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。

1.2.7 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

フジグライダークラブ（以下「同クラブ」という。）所属グローブ式グローブG109B型JA109B（以下「同機」という。）は、平成24年4月7日、慣熟飛行のため、機長及び同乗者が搭乗し、富士川滑空場（以下「同滑空場」という。）を11時10分に離陸した。

本重大インシデントに至るまでの同機の飛行の経過は、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、当日3番目（機長としては1回目）の飛行として、連続離着陸訓練のため11時10分に離陸した。離陸時は特に問題なく、通常どおり800ftで場周経路を飛行した後、プロペラピッチをクライム位置としエンジンはアイドル状態で滑走路18に進入を開始した。当日の風は200°から12kt程度であったが、少し風が出てきたと感じたのでパスを高めに入って、進入速度は通常115km/hのところ120km/hをキープした。着陸操作に移って行く途中、高度が少し高めかなと感じたが、いつもどおりの操縦で少しずつ高度を落とし、接地点を少し遠くに持って行き接地させれば良いと考えた。機長は、いつもどおりの操縦を続けたが、引きしを行った際に高起こし^{*1}となり、その後、同機は急激に高度が下がり接地した。機長は、通常の着陸より多少接地が強めであると感じたが、「ドスン」という感じではなく、またバウンドもしなかった。接地した時の機体の姿勢は水平であった。同機は接地直後少し右に傾き、プロペラの先端が滑走路に接触して、破片が飛び散るのが見えた。機長はラダーで方向をコントロールしようとしたが、そのまま右に偏向しながら滑走路を70mほど進んだ後、滑走路を逸脱した。その後、ゆっくり機体が右に回転し、草地の上で停止した。

*1 「高起こし」とは、着陸において操縦桿を引き始める高度が高過ぎることをいう。

(2) 同乗者（同クラブ教官）

同乗者は、出発前に機体の状況を確認したが、エンジン等機体に不具合はなかった。風の状況は、風向200°から210° 風速12kt（ガスト15kt）くらいで、朝から徐々に強くなってきていた。

進入の際、パスが高かったため、その旨アドバイスした。その時のエアブレーキはおおよそ半分であり、同機は、接地点標識より100mぐらい先に向かっていている感じを受けた。その後、機長が少し高めで引きしを行った。引きしから少しして、（エレベーターで降りるように）ピッチ姿勢が変わらないまま、高さ3mぐらいからあっという間に着陸した。落ちた際の衝撃は、それほど激しいものではなかった。着陸時刻は11時19分で接地と同時に機体が傾き始め、スピードが落ちるにしたがって徐々に右に偏向して行った。同機は、しばらく走った後、草地に入ってから大きく右に150°位回転し停止した。

(3) 目撃者（同クラブ教官）

目撃者は、機体の点検とエンジンの試運転を行った後、1番目と2番目の飛行を行った。同クラブは月1回の活動で、本格的な訓練は行っておらず、本重大インシデント発生当日もクラブ員の慣熟のため、連続離着陸を含む一人30分程度の飛行を行っていた。本重大インシデント発生前のこの2回の飛行では、機体には全く異常がなかった。

目撃者は、同機をショートファイナル辺りから見ていたが、機体は安定していたものの、若干パスが高いという印象を受けた。それでも、滑走路内で十分降りられると感じた。引きし操作も通常より若干高めであり、機首を少し起こし水平飛行に移った後、機体がなかなか沈下せずに、ゴーアラウンドするのかなと思った瞬間に、「ヒュー」と沈み接地した感じを受けた。通常、失速するとノーズダウンとなるが、同機は、そのままの姿勢で落ちた印象を受けた。音はほとんどしなかった。同機は、接地後、右に偏向して滑走路を逸脱した。

本重大インシデントの発生場所は、同滑空場滑走路中央付近（北緯35度07分17秒、東経138度37分52秒）で、発生日時は、平成24年4月7日11時19分であった。

（付図1 推定飛行経路図、写真1 重大インシデント機、写真2 滑走路痕跡 参照）

2.2 人の負傷

なし

2.3 航空機の損壊に関する情報

2.3.1 損壊の程度

小 破

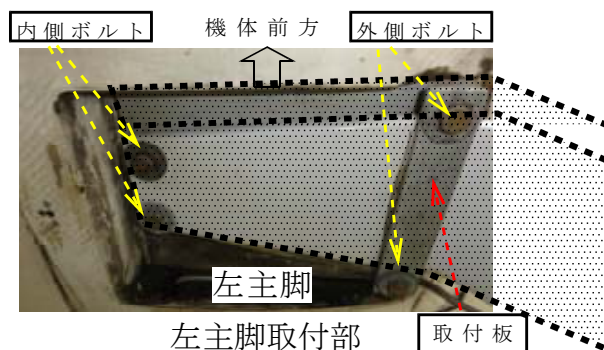
2.3.2 航空機各部の損壊の状況

右主脚取付部	損傷
左右主脚車輪ブレーキディスク	損傷
プロペラ	損傷

同機の主脚は、右図のようにボルト4本、ワッシャー（外側4枚、内側4枚）、スペーサー2個、ナット4個（緩み止め付き）、金属製取付板1枚で機体固定される構造になっており、左右とも同種のものを使用されていた。（写真は損壊しなかった左主脚）

右主脚の内側取付ナット2個及び前方外側取付ナット1個が、ネジ山が損傷した状態で機体内部に脱落していた。

（写真1 重大インシデント機 参照）



損傷したナット

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報 なし

2.5 航空機乗組員等に関する情報

(1) 機長 男性 40歳

自家用操縦士技能証明書（滑空機）	平成12年 4月12日
限定事項 動力滑空機	平成12年 4月12日
第二種航空身体検査証明書	
有効期限	平成24年 6月30日
総飛行時間（滑空機）	116時間50分
最近30日間の飛行時間	0時間0分
同型式機飛行時間	12時間15分
最近30日間の飛行時間	0時間0分

(2) 同乗者 男性 59歳

事業用操縦士技能証明書（滑空機）	昭和51年 7月28日
------------------	-------------

限定事項 動力滑空機	昭和48年11月1日
操縦教育証明(滑空機)	昭和49年10月26日
第一種航空身体検査証明書	
有効期限	平成24年5月14日
総飛行時間(滑空機)	2,501時間28分
最近30日間の飛行時間	0時間0分
同型式機飛行時間	53時間37分
最近30日間の飛行時間	0時間0分

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型 式	グローブ式グローブG109B型
製造番号	6246
製造年月日	昭和59年2月20日
耐空証明書	第11-33-15号
有効期限	平成24年6月2日
耐空類別	動力滑空機 実用 U
総飛行時間	5,623時間58分
定期点検(50時間点検、平成24年3月3日実施)後の飛行時間	9時間45分

(付図2 グローブ式グローブG109B型三面図 参照)

2.6.2 重量及び重心位置

本重大インシデント発生当時、同機の重量は801kg、重心位置は基準点後方330mmと推算され、いずれも許容範囲(最大重量850kg、本重大インシデント発生当時の重量に対応する重心範囲271~427mm)内にあったものと推定される。

2.7 気象に関する情報

本重大インシデント発生現場の北北東約7.6kmに位置する富士地域気象観測所における関連時間帯の観測値は、次のとおりであった。

11時20分 風向 南南東、風速 4.3m/s(平均)、
 風向 南、風速 7.2m/s(最大瞬間)、
 気温 12.6℃、降水量 0mm、日照時間 60分

なお、同地点の風向は朝07時ごろには北西であったものが徐々に南側に変位し、本重大インシデント発生時には南風が卓越していた。風速も朝方から徐々に増加を始

め、平均風速の最大値は正午過ぎに5.7m/s、最大瞬間風速は10.1m/sとなっていた。

機長の口述によれば、離陸時の吹き流しから目測した風向／風速は、200°／12kt程度であった。

2.8 重大インシデント発生現場に関する情報

2.8.1 同滑空場周辺の状況

同滑空場は、静岡市の北東部、富士川の河口右岸河川敷にあり、標高6m、滑走路は長さ850m、幅30m、方位18／36である。同滑空場には飛行援助用航空局である富士川フライトサービスが設置されているが、当日は運用が行われていなかったことから一方送信により交通情報等の交換が行われていた。

(付図1 推定飛行経路図 参照)

2.8.2 重大インシデント発生現場の状況

滑走路中央標識の北側約145m地点の滑走路中心線付近から同機の停止位置に向けて2本の細い筋状の擦過痕があった。進入方向から見て、右主脚の擦過痕は約3m続いた後機体の中心側に湾曲し、途中からタイヤ痕が重なった後、不連続なタイヤ痕のみとなり草地との境界まで続いていた。左主脚の擦過痕は約7m続き、その後タイヤ痕となり草地まで続いていた。両擦過痕の間にはプロペラによる打痕が約70cm間隔で3か所あった。また、草地には両主輪及び尾輪によるタイヤ痕が断続的に停止位置まで続いていた。

同機は、右主脚の取付ボルト3か所が脱落し残ったボルトを中心に、右主脚が機体の後方に約90°回転した状態で機首を325°方向に向け停止していた。

(付図1 推定飛行経路図、写真1 重大インシデント機、写真2 滑走路痕跡 参照)

2.9 事実を認定するための試験及び研究

2.9.1 主脚のボルト及びナットの規格

同機の製造者からの情報によれば、主脚を固定するボルト及びナットは同機の設計・製造国であるドイツのDINで指定されたものを使用することとなっている。同機に使用されていたものについて確認したところ、ナットについては、ピッチは同じであるものの外見の寸法等が明らかに製造者の指定するものではなかった。

2.9.2 主脚のボルト及びナットの詳細調査

独立行政法人物質・材料研究機構に依頼して、同機の主脚を機体に固定していた

ボルト及びナット（以下「事故品」という。）の外観調査、化学成分分析、組織観察、硬さ測定、表面分析及び破面観察を行い、製造者の指定したボルト及びナット（以下「正規品」という。）と比較したところ、概略次のような結果が得られた。

(1) ボルト

各調査項目とも正規品と同等であり、ネジ山はいずれも大きな変形や損傷は認められなかった。

(2) ナット

以下の点において、正規品との違いが見られた。

a) 外観調査 寸法は明らかに異なっていたがピッチは同一であった。

正規品 二面幅13.98mm 対角距離15.90mm ピッチ1.494mm

事故品 二面幅16.8mm前後 対角距離19.1mm前後 ピッチ1.494mm

b) 化学成分分析 複数の元素の割合が正規品に比べて少なかった。

元素成分 (mass%)

正規品 C 0.30-0.33 Si 0.10-0.11 Mn 1.42 S 0.100-0.110

事故品 C 0.06-0.10 Si 0.01 Mn 0.36-0.48 S 0.009-0.014

c) 組織観察 組織構造が異なっていた。

正規品は焼戻しマルテンサイト、事故品はフェライトーパーライト組織

d) 硬さ測定 事故品は正規品の約75%の硬さであった。

ビッカース硬度 (HV) 事故品 平均 HV219 正規品 平均 HV290

e) 表面分析 表面処理が異なっていた。

正規品はカドミウムメッキ、事故品は亜鉛メッキ

f) 破面観察

脱落した3つのナットのネジ山は大きく損傷し、ネジ山の一部はボルトのネジ山に付着していた。また、ナット破断面の一部においてディンプル^{*2}の様相が観察された。

(3) 独立行政法人物質・材料研究機構の見解

- ・ナットのピッチは事故品と正規品が同じであり、脱落しなかったナットではネジ山に大きな損傷は認められなかった。また、ナット接触面の損傷も軽微であった。これらの点から、無理な締付けや振動により、脱落前にナットのネジ山が大きな損傷を受けていた可能性は低い。

*2 「ディンプル」とは、材料に大きな力を加えて引きちぎられた時に見られる破面で、細かいくぼみが全体に観察されることが特徴である。

- ・引張強度は硬さに比例することから、事故品のナットの硬さが低かったことは、引張強度が低いことを意味するため、脱落の一因と考えられる。

2.10 その他必要な事項

2.10.1 整備履歴

同機は、1984年2月にドイツで製造され、その後はドイツ国内で使用されていた。2010年3月にドイツから中古機として輸入された後、新規耐空証明検査のための必要な点検・整備が行われ耐空証明を取得した。その後も適切な間隔で点検・整備が行われていた。しかしながら、これらの作業においてはボルト、ナットの規格等の確認までは求められていないため、緩み、割れの確認のみが行われ、また、それらの取り外しを必要とするような作業もなかった。更に輸入される以前の整備に関する記録についても、脚の取り外しを必要とする作業の実施記録はあるものの、当該ナットを交換したことを示す記録を確認することはできなかった。

2.10.2 飛行規程

同機の飛行規程には進入及び着陸について、次のとおり記述されている。

第4章 通常操作

4-13 進入

進入を始める前に、プロペラを“CLIMB”の位置にする。

- | | |
|------------------|---|
| 1 エンジンの回転数 | 1,400rpm(速度110km/h、59.4kts) |
| 2 プロペラ・コントロール・ノブ | 進入前に“CLIMB”位置 |
| 3 スロットル | 戻す |
| 4 進入速度 | 115km/h(62kts)
速度計の黄色の三角標識
(悪気流時：速度を多少増す) |
| 5 補助燃料ポンプ | オン |
| 6 エアブレーキ | 必要に応じて使用
(急角度の進入に有効) |

(中略)

4-14 着陸

- | | |
|----------|--------------------------------|
| 1 速度 | できるだけ減速する |
| 2 操縦桿 | 滑らかに引く |
| 3 接地 | 3点の姿勢 |
| 4 エアブレーキ | 急激なブレーキングを起こさない
よう全開にしないこと。 |

- － 接地後は、操縦桿を充分手前に引き、エアブレーキを全開にして車輪ブレーキを作動させるか、またはトーブレーキを使用して減速させる。
 - － ラダーと連動した尾輪で方向を保持する。
- 離陸および着陸が可能な横風の最大値は、滑走路の乾湿にかかわらず 20km/h (11kts) である。

(以下略)

3 分析

3.1 乗務員の資格等

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

富土地域気象観測所の観測値及び機長が離陸時の風は約 200° から 12kt 程度であったと述べていることから、当日は南風が徐々に強くなり、本重大インシデント発生時には南風が卓越する状態になるとともに、風速の変動も大きくなっていったものと推定される。

3.4 滑走路逸脱に至るまでの経過

3.4.1 進入から着陸操作

2.1 (1) の機長の口述から、機長は風の変動に対処するため 2.10.2 の飛行規程に従って進入速度を通常より速い 120km/h とし、パスは高かったものの、滑走路の長さを考慮すれば十分安全に着陸できる状況であったものと推定される。機長はいつもどおり進入を続け、通常よりやや高い位置で引きしを行ったものと推定される。高い位置で引きしを行ったことについては、2.1 (3) で目撃者が述べているように同クラブの活動は月 1 回で飛行も各自 30 分程度であったこと、2.5 の記録のとおり機長は前回の飛行から 1 か月以上が経過しており、また当日最初の着陸であったことから操縦感覚が戻っていなかったことが関与した可能性が考えられる。

その後、同機は引きし操作により降下率が低下し、パスが水平に近い状態になった後、通常より高い位置から急激に機体が沈下し、到着したものと推定される。急

激に機体が沈下したことについては、引起しにより速度が低下したことに加え、2.7に記述したとおり、当日は南風が徐々に強くなっている状況の中で、風速の変動による対気速度の低下が重なり、機体を支えていた揚力が急激に低下したことによる可能性が考えられる。

3.4.2 右主脚の損傷

2.1(1)の機長の口述によれば、同機は水平に両主脚がほぼ同時に接地したものと推定される。右主脚は、2.3.2に記述したように内側及び外側それぞれ2本の取付ボルト及びナットで機体に固定される構造となっており、滑走路への着陸により内側取付ボルトには外側取付部を支点としてより大きな鉛直方向の引張力が掛かり、使用されていたナットの引張強度を超えたことからネジ山が損傷し、ボルトが脱落したものと推定される。また、内側取付ボルトが脱落したことにより外側取付部だけで機体を支える状態となったことから外側取付部のナットにも、その引張強度以上の力がかかり、前方外側のナットのネジ山が損傷したものと推定される。その後、残った後方外側のボルトを中心として右主脚は通常的位置から後方へ約90°回転したものと推定される。この右主脚の位置が移動したのに合わせ滑走路には機体中心側に湾曲した右主脚擦過痕が残されたものと推定される。

2.9.2に記述した正規品との比較調査によれば、同機のナットはいずれも材質が明らかに異なっており、引張強度（硬さ）も約25%劣っていた。また、脱落した3本のナットのネジ山破断面にはディンプルの様相が観察されていることから、同機が着陸した際に、瞬間的にナットに大きな力が掛かり、その大きさが事故品のナットの引張強度を超えたためネジ山が損傷したものと推定される。

3.4.3 滑走路からの逸脱

2.8.2に記述した同機の滑走路上の痕跡については、同機が接地するのとほぼ同時に3.4.2に記述したように右主脚のボルトが脱落したため、両主脚が左右にたわみ、ブレーキディスクが滑走路面に押し付ける状況となったことによるものと推定される。その後、右主脚の前方外側取付ボルトが脱落したことにより、右主脚が後方に回転するとともに機体が右に傾いたため、右主脚のタイヤを滑走路面に押し付ける状況となり、徐々に右側に偏向したものと推定される。その後、同機は滑走路を逸脱し、草地で右旋回して停止したものと推定される。

3.5 ナットの装着状況

2.9に記述したように、脱落したナットについては製造者が指定したものではなかった。2.10.1に記述したように、ドイツにおける同機の当該ナットの取り外しを含

む整備作業の記録は明らかではないが、2.3.2に記述したように左右の主脚には同種のボルト、ナットが使用されていたこと、同機の本重大インシデントの直近の飛行に搭乗した目撃者も機体に違和感を覚えなかったこと、更に2.9.2に記述したように脱落しなかったナットの詳細調査においても無理な締付けや振動を示すような痕跡がなかったことから、緩み等により脱落前からナットのネジ山が損傷していた可能性は低いものと考えられる。

3.6 ナットが取り付けられた経緯

2.10.1に記述したように、日本に輸入後は脚の取り外しを必要とする作業は行われていなかったことから、事故品が取り付けられたのは、同機が製造されてから日本に輸入されるまでの間であったものと推定される。しかしながら、ドイツでの整備記録には、脚の取り外しを必要とする作業の実施記録はあったものの、ナットを交換した記載はなく、また、それ以外の整備作業においてもナットの交換が行われた記録が確認できなかったことから、事故品が取り付けられた経緯を明らかにすることはできなかった。

3.7 部品の取付作業

航空機の部品を取り付ける場合には、正規品を使用することが求められており、指定されたもの以外を使用することは認められていない。本重大インシデントにおいて使用されていたナットは、3.6に記述したように取り付けられた時期等が明確ではないものの、3.4.2に記述したように正規品ではなく、引張強度が劣っていたことが本重大インシデントの発生に関与したものと推定される。また、ナット等の部品は一度取り付けられてしまうとその後の整備点検において正規品であるかどうかの確認までは行われなことから、製造者の指定したものでないことを通常の整備作業で発見するのは非常に困難である。このことから、部品取付を伴う作業を行う際には、取付部品が正規品であるかどうかを十分確認した上で実施する必要があることを、作業者は自覚すべきである。

4 原因

本重大インシデントは、同機が着陸の際、右主脚が損傷したため機体が右に偏向し、滑走路を逸脱してかく挫したことによるものと推定される。

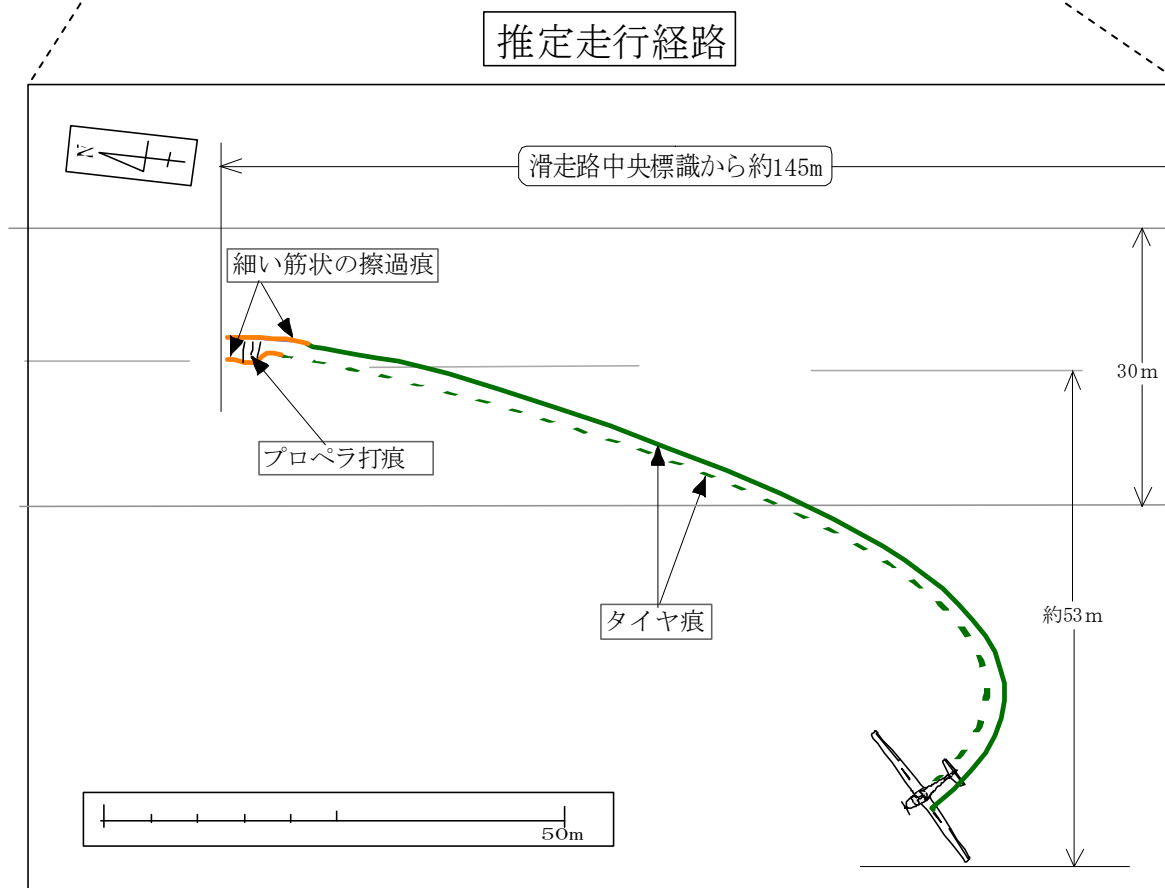
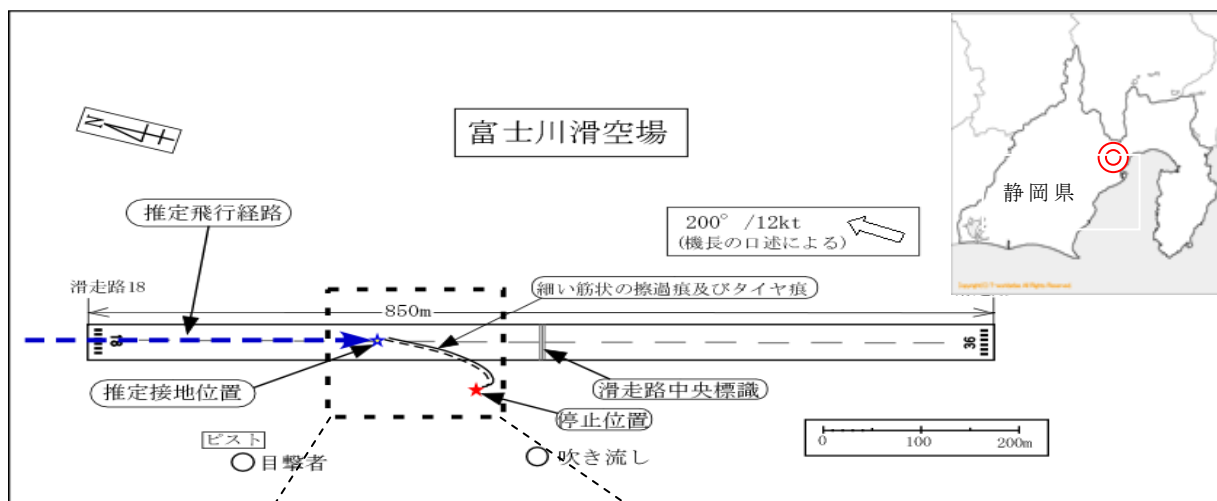
右主脚が損傷したことについては、右主脚を固定していた内側取付部のナットのネ

ジ山が損傷して取付ボルトから外れ、外側取付部のみでは右主脚を保持できなくなり、更に前方外側ナットも同様に損傷して右主脚が後方に回転したことによるものと推定される。

ナットのネジ山が損傷したことについては、使用されていたナットが製造者が指定したものではなく、製造者の指定するナットよりも強度が低かったため、機体が着陸した際にナットの引張強度を上回る引張荷重が掛かったことによるものと推定される。

なお、指定されていないナットを取付経緯については明らかにすることができなかった。

付図1 推定飛行経路図



付図2 グローブ式グローブG109B型三面図

単位：m

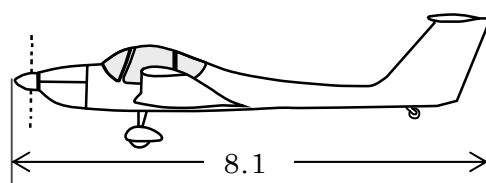
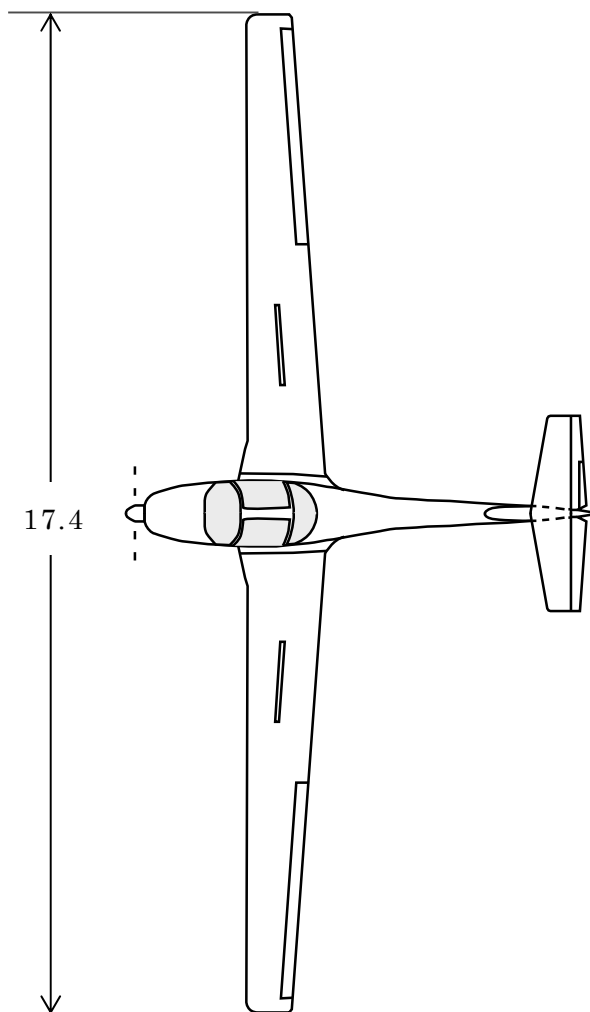
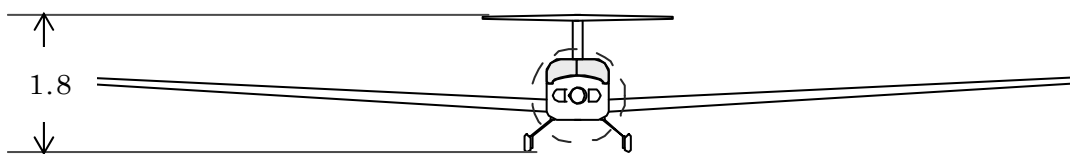


写真1 重大インシデント機



写真2 滑走路痕跡

