

# 航空事故調査報告書

所 属 個人  
型 式 パイパー式 P A - 2 8 R - 1 8 0 型  
登録記号 J A 3 3 8 1  
発生日時 平成 1 3 年 7 月 2 0 日 1 0 時 5 2 分 ごろ  
発生場所 岐阜飛行場

平成 1 4 年 7 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	勝 野 良 平
委 員	加 藤 晋
委 員	松 浦 純 雄
委 員	垣 本 由 紀 子
委 員	山 根 皓 三 郎

## 1 航空事故調査の経過

### 1.1 航空事故の概要

個人所属パイパー式 P A - 2 8 R - 1 8 0 型 J A 3 3 8 1 は、平成 1 3 年 7 月 2 0 日（金、祝日）、レジャーのため、群馬県大西飛行場を離陸し、岡山県岡南飛行場に向けて飛行中、木曾御岳山付近の上空で、最初に燃料油量計の指示に異常を認め、次いで、電気系統の故障を認め、最寄りの岐阜飛行場に緊急着陸しようとした。その際、脚を下げられず、10時52分ごろ、同飛行場の着陸帯の草地に胴体着陸して機体を損傷した。

同機には、機長ほか同乗者1名計2名が搭乗していたが、機長が軽傷を負った。

同機は、中破したが、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

航空事故調査委員会は、平成 1 3 年 7 月 2 1 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。また、平成14年4月1日、人事異動のため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13年7月21日及び22日	現場調査
平成13年8月7日	機体調査
平成13年10月15日	電気装備品の機能、分解調査

#### 1.2.3 原因関係者からの意見聴取

意見聴取を行った。

## 2 認定した事実

### 2.1 飛行の経過

2.1.1 JA3381は、平成13年7月20日、レジャーのため、機長及び同乗者1名が搭乗して、群馬県館林市大西飛行場から岡山県岡山市岡南飛行場へ飛行の予定であった。

整備記録によれば、同機は、大西飛行場において、出発前に整備士による飛行前点検を受けた。同機は、自機のバッテリーによりエンジン始動が行われた後、暖気運転及び試運転が行われたが異常は認められなかった。

2.1.2 その後、事故に至るまでの飛行の経過は、機長ほか関係者の口述によれば、概略次のとおりであった。

#### (1) 機長及び同乗者の口述

機長は、飛行前点検を実施し、燃料は右タンク25gal(US)、左タンク18gal(US)搭載しているのを確認した。バッテリーによりエンジン始動を行って試運転を実施し、電流計の指示、無線チェック等の結果も異常はなかった。

09時16分ごろ、大西飛行場を離陸した。

離陸後約1時間経過したころ、木曾御岳山の南東約5nmを高度8,500ftで巡航中、使用中であった右燃料タンクは約20gal(US)残っているはずなのに、燃料計の指示が異常に下がって行くのに気付いた。左燃料計は出発時の18gal(US)を指示していたので、左燃料タンクに切り替えたが、状況は同じで左燃料計の指示も急速に0gal(US)に近づいて行った。右燃料タンクに戻し

たが、その時点では5～10gal(US)を指示していたのが約15分後に0gal(US)に近づいたと思う。燃料漏れを心配し、主翼の後方を見たが、霧状のものは認められなかった。

緊急着陸することを考え、岐阜飛行場または名古屋空港に向かって南下した。最初は、緊急着陸地として、松本、福井空港、但馬飛行場も思い浮かんだ。

燃料計の異常な指示に気付いた時にはVOR、DME、VHFの受信も不能となっており、計器を見たら電流計、油温計等の指示も0となっており、電気システムの故障と判断した。サーキット・ブレーカーを点検したが、異常はなかった。燃料漏れの心配もあって、早く着陸したいと思った。

岐阜飛行場が見えてきたので岐阜飛行場に進入し、着陸許可を受けるため、タワーの前を低高度で何回かロー・パスした。3回目位のロー・パスの際に、タワーからのグリーンのライトガンが確認できた。タワーの近くに消防車2台が見えた。

着陸のため、脚下げ操作を実施したが、脚のダウン・ロックを示すグリーン・ライトは点灯せず、通常は感じられる脚下げした後の機体の抵抗の変化が感じられなかった。地上から見てもらおうと思ったが連絡が取れなかった。飛行場上空をロー・パスしながら何回か脚レバーを上げ下げしたが脚は下がらなかった。

その後、非常脚下げ操作を何回か実施したが脚が下がった気配はなかった。非常脚下げレバーを押し下げているのは、いずれも約2秒間位であった。非常脚下げ操作を実施した時の速度は、110～120mile/hであった。

念のため、滑走路を脚が接地する程度に高度を下げてロー・パスを実施したが、脚は下がっていなかった。

岐阜飛行場に進入を開始した後、合計約10回位ロー・パスを実施したと思う。

さらに滑走路での低高度のロー・パスをしようと滑走路10に向かって旋回中に、上空で失速を実施することにより、失速時のショックで脚を下げることを思いついた。

ロー・パスを中止して上昇しようとし、急にスロットルを操作してパワーを増加させようとしたところ、ブスブスと異音が発生し、パワーがついてこないように思われた。

滑走路西側には民家があったので、左急旋回で滑走路方向に向け、胴体着陸となるので、草地の方がオーバーラン上や滑走路上よりも損傷を少なくすることができると考え、オーバーラン右側の草地に胴体着陸した。ほとんど

失速状態で接地し、ある程度進んでから、右に約180°回転して停止した。

燃料コックをオフにする等の所要の処置をし、同乗者を先に降ろして機内の点検をした後、機外に出た。機体からの燃料漏れはなかった。

その後、自衛隊が事故現場から機体を移動するため吊り上げたところ、左右主脚は、5～10°降りていた。機体が移動されて台車に乗せられた後、同乗者が機内を見ようとしていた時、非常脚下げレバーに同乗者の手が触れた。その時、左右主脚が下がり、ダウン・ロックした。前脚は下がらなかった。

## (2) 岐阜タワーの管制官2名の口述

最初に同機を視認したのは、10時39分ごろで、滑走路10上空を西から東に向かって、150～300ft位の低高度で進入してきた。同機はタワーに近づいて、タワーの前を高度約50ftで通過し、いったん東に抜けた。

次いで、同機は誘導路上を東から西に向かって飛行し、タワーの前を高度約50ftで通過した。

同機は、脚が出ていないので、胴体着陸するのだなと思い、緊急状態と判断した。

緊急周波数121.5MHz及び243.0MHzで通信設定を試みたが、通信設定はできなかった。

10時41分、場内救難を発令した。

同機がタワーの前を通過した時に、機長が頭を前に下げたので、着陸許可のライトガンを了解したのだなと思った。

その後も同機はロー・パスした後、滑走路10に対して接地寸前で着陸復行する進入を2回行った後、3回目は旋回がオーバー・シュートして滑走路10側のオーバーランの南側に出て、失速して草地に墜落したように見えた。

事故発生地点は、岐阜県各務原市那加岐阜飛行場の滑走路10側オーバーラン横の着陸帯の草地であった。

事故発生時刻は、10時52分ごろであった。

(付図1、2、3及び写真1、2参照)

## 2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

機長が軽傷を負った。

## 2.3 航空機の損壊に関する情報

### 2.3.1 損壊の程度

中 破

### 2.3.2 航空機各部の損壊の状況

プロペラ	ブレード2枚ともわん曲
胴体	フレーム一部損傷
主翼	左エルロン変形、右エルロン破損
降着装置	前脚右ドア破損
その他	乗降用ステップ変形

### 2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

なし

### 2.5 航空機乗組員に関する情報

機長 男性 76歳

自家用操縦士技能証明書（飛行機）	第5201号
限定事項 陸上単発機	昭和48年5月18日
第2種航空身体検査証明書	第21470329号
有効期間	平成14年7月5日
総飛行時間	約4,000時間
最近30日間の飛行時間	5時間30分
同型式機飛行時間	約3,900時間
最近30日間の飛行時間	5時間30分
（総飛行時間及び同型式機飛行時間は、機長の口述による。最近30日間の飛行時間は機体の航空日誌の記録による。）	

### 2.6 航空機に関する情報

#### 2.6.1 航空機

型式	パイパー式PA-28R-180型
製造番号	28R-30278
製造年月日	昭和42年12月15日
耐空証明書	第東-13-268号
有効期限	平成14年7月16日
総飛行時間	4,609時間33分
定期点検(100時間点検、平成13年7月8日実施)後の飛行時間	2時間50分

#### 2.6.2 エンジン

型 式	ライカミング式 I O - 3 6 0 - B I E 型
製造番号	L - 2 2 4 2 6 - 5 1 A
製造年月日	昭和 5 6 年 1 月 1 6 日
総使用時間	2, 6 0 9 時間 5 0 分
前回オーバーホール(平成6年4月18日実施)後の使用時間	1, 1 0 4 時間 4 1 分
定期点検(100時間点検、平成13年7月8日実施)後の使用時間	2 時間 5 0 分

### 2.6.3 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は 2, 0 7 5 lb、重心位置は 8 7. 1 in と推定され、いずれも許容範囲(最大重量 2, 5 0 0 lb、事故当時の重量に対応する重心範囲 8 3. 5 ~ 9 5. 9 in) 内にあったものと推定される。

### 2.6.4 燃料及び潤滑油

燃料は航空用ガソリン 1 0 0、潤滑油はピストン・エンジン用フィリップス社 X I C であった。

## 2.7 気象に関する情報

岐阜飛行場の事故特別航空気象観測値は、次のとおりであった。

10時51分 風向 変動、風速 0 3 kt、視程 1 0 km 以上、雲 1 / 8 積雲 2, 0 0 0 ft、3 / 8 積雲 2, 5 0 0 ft、気温 3 0 °C、露点温度 2 0 °C、気圧 1, 0 0 9 hPa、QNH 2 9. 8 1 inHg

## 2.8 事故現場及び残骸に関する情報

### 2.8.1 事故現場に関する情報

事故現場は、岐阜飛行場の滑走路 1 0 側のオーバーランの終端から東約 1 5 0 m、オーバーラン側端から南約 1 2 0 m の草地であった。

同草地には、機体の停止位置の西約 6 5 m の地点に同機が脚上げの状態での接地した痕跡が認められ、その後、何回かバウンドしながら、オーバーランとほぼ平行に東に向かって進み、停止位置付近で右に約 1 8 0 ° 回転した痕跡が認められた。

最初の接地痕跡から約 1 0 m 及び約 2 3 m 東側の痕跡付近に、前脚ドアの一部が落下していた。

機体は、機首を西に向け、脚上げの状態でかく座していた。

事故現場周辺に燃料漏れの形跡は認められなかった。

機体から燃料を抜き取ったところ、同機に残っていた燃料は、合計約 3 0 gal (US) で、燃料に水等異物の混入は認められなかった。

## 2.8.2 損壊の細部状況

損壊の細部状況は次のとおりであり、いずれも胴体着陸したことによるものと認められた。

- (1) プロペラ・ブレードは、2枚とも先端から約40cmの部分で、後方にわん曲していた。
- (2) 右主翼後縁の翼根部付近、乗降用ステップ取り付け部の胴体フレームとストリンガーの一部が損傷し、乗降用ステップが上方へ約45°変形していた。
- (3) 左エルロンの翼根側約25cmの部分が上方へ変形し、右エルロンは破損していた。
- (4) 前脚の右ドアが破損し、一部が脱落していた。

## 2.9 事実を認定するための試験及び研究

### 2.9.1 エンジンの調査

同機が事故時に搭載していた燃料を使用し、同機のものとは別のバッテリーによりエンジンを始動し、試運転を実施した。プロペラ・ブレードが変形していたため、低回転数でのエンジンの運転状態しか確認できなかったが、異常はなかった。

### 2.9.2 脚系統に関する調査

- (1) 脚系統の機能調査を実施した結果は次のとおりであり、異常は認められなかった。
  - ① 破損していた前脚ドアを外したところ、前脚は自然に下がり、ダウン・ロックした。
  - ② 同機のものとは別のバッテリーを装着し、通常の前脚上げ操作を実施したところ、正常に前脚上げが行われた。
  - ③ 非常前脚下げ操作を実施したところ、正常に作動し、非常前脚下げレバーを押し下げて、その位置を保持していると約4秒でダウン・ロックした。
  - ④ 通常の前脚上げ、前脚下げ操作を実施したところ、正常に作動した。
  - ⑤ 上記の調査の結果、通常の前脚操作系統（電動油圧ポンプを含む）、非常前脚下げ系統、前脚位置指示ライト等脚系統の機能に異常は認められなかった。
- (2) 同機の非常前脚下げ試験に関する情報

平成13年7月9日及び17日に、同機の耐空証明検査のための飛行試験を実施した操縦士及び整備士によれば、非常前脚下げ試験結果は次のとおりであった。

非常脚下げレバーを押し下げてその位置を保持していると、約2秒後に脚が下がり始めたのが体感でわかった。最終的に脚がダウン・ロックしたことを示す音が聞こえ、グリーン・ライトが点灯するまでの時間は合計約4秒であった。飛行規程で速度100mile/h以下で行うこととなっているので約95mile/hで実施した。

### 2.9.3 電気系統の調査

同機の電気系統の調査を実施した結果は、次のとおりであった。

#### (1) 電気配線

機体の電気配線を調査した結果、断線、短絡等の異常は認められなかった。

#### (2) 電気装備品

##### ① 機能、分解調査等（付図4及び写真3参照）

##### a バッテリー

バッテリーの電圧値と比重を計測したところ、いずれも既定値以下であった。再充電を試みたが充電できず、使用不可能の状態であった。

同バッテリーは鉛電池であり、過放電した場合には使用不可能となること及び出発前のエンジン始動において異常がなかったことから、本事故の飛行中に過放電したものと推定される。

##### b オルタネーター（交流発電機）

機能調査の結果、正常な発電機能は有していなかった。

分解調査の結果、スリップ・リング、ブラシ、ベアリング、グリース・リテーナーに異常は認められなかったが、レクティファイアー（ダイオード）は、ポジティブ側3個のうち1個は正常であったが、1個が破損してショート状態となっており、1個がオープンの状態であった。ネガティブ側の3個のレクティファイアーは異常はなかった。

破損していたレクティファイアーについては、破断面は新しくなく、炭化状態になっており、破損した後に破断面が接点アーク等により炭化状態になったものと考えられ、直近の不具合とは見られないことから、長い期間、レクティファイアーとして機能していなかったものと認められた。

ローター及びオルタネーター・キャパシターは、電気特性調査の結果、異常は認められなかった。

ステーター・コイルは、外観調査において焼損の形跡があったが、機能調査の結果、異常は認められなかった。



c オーバー・ボルテージ・リレー（過電圧継電器）

分解調査の結果、ソレノイドは作動するが、コンタクターの接点が接触したままで、制御機能はなかった。指でプランジヤーを押し下げたが、接点部分は全くオープン（回路が開となる。）しなかった。

ソレノイド・コイルの鉄心とプランジヤー間に存在すべき数mmの間隙が当該リレーには全くなく、プランジヤーが押し上げられた状態で接点がかローズしており、プランジヤーの動きが固定された状態であった。

この状況から、オーバー・ボルテージ・リレーは長い間、機能していなかったものと推定された。

このため、オルタネーターが過電圧を発生しても、これを遮断して、電気系統を保護する機能が失われたままであったものと

d ボルテージ・レギュレーター（電圧調整器）

出力側のトランジスター回路がオープンの状態であり、電圧調整機能はなかった。このため、オルタネーターのローター・コイルにフィールド電流は供給されていなかったと推定される。

e オルタネーターは、事故時の飛行までは、2個のポジティブ側レクティファイアーにより、定格の70～80%の発電容量を有していたものと推定される。この程度の発電容量が維持できれば、通常の飛行に支障はなかったものと推定される。

## 2.10 その他必要な事項

### 2.10.1 通常の下脚（脚上げ）系統及び非常下脚系統

- (1) 通常の下脚（脚上げ）は、脚レバーを操作することにより、電動油圧ポンプが作動し、その油圧により、下脚（脚上げ）が行われる。

脚は、脚が下げられた場合は機械的にダウン・ロックされるが、脚が上げられた場合はアップ・ロック機構はなく、油圧により上げ位置に保持されている。

- (2) 電気系統に不具合があって、電動油圧ポンプが作動しない場合には非常下脚操作により、脚を下げる。（付図5参照）

左操縦席と右操縦席の座席の間にある非常下脚レバーを押し下げることにより、非常下脚バルブ内の脚上げ側の油道と下脚側の油道がつながり、脚を上げ位置に保持していた作動油圧が解放されて、脚は自重により、脚上げ位置から下脚位置へ移動する。

非常脚下げバルブにはスプリングがついており、非常脚下げレバーから手を離すとバルブは元の位置に戻り、油道を遮断する。もし、脚がダウン・ロックする前に手を離すと、脚はその位置で停止することになる。このため、非常脚下げレバーは、脚がダウン・ロックするまで、押し下げた位置を保持する必要がある。

サービス・マニュアルの油圧系統の説明の中には、次の記載がある。

“The emergency gear lever must be held in the downward position for emergency extension.”

仮訳：非常脚下げを実施する場合は、非常脚下げレバーを押し下げた位置で保持すること。

(3) 同機の飛行規程には、非常脚下げ操作について、概略次のとおり記載されている。

- 1 対気速度を100MPH以下にする。
- 2 もう一度脚レバーが下げ位置になっていることを確かめる。
- 3 脚がダウン・ロックしない場合は、非常脚下げレバーをエマージェンシー・ダウン位置にする。
- 4 まだ脚がダウン・ロックしない時は、飛行機の尾部を左右に振る。(ラダーを交互に踏む。)

(参考：その後、開発されたパイパー式PA-28R-201型機の飛行規程では、上記の第3項について、「非常脚下げレバーを“エマージェンシー・ダウン”位置に押し下げたまま保持する。」と記載されている。)

#### 2.10.2 電気系統の故障時の措置

同機の飛行規程には、電気系統の故障時の措置についての記載はないが、パイパー式PA-28R-201型機の飛行規程には、概略次のことが記載されている。

- ・ オルタネーター出力の低下は、電流計の“ゼロ”指示によって判断できる。
- ・ 電気負荷はできる限り減らすべきである。
- ・ オルタネーター・フィールド・サーキット・ブレーカーが飛び出していないかを点検する。
- ・ オーバー・ボルテージ・リレーのリセットを試みる。リセットは、オルタネーター・スイッチを1秒間“OFF”にし、その後“ON”にすることにより完了する。
- ・ 依然として、電流計が“ゼロ”出力を指示している場合またはオルタネー

ターがリセットされない場合には、オルタネーター・スイッチを“OFF”にする。

- ・ バッテリーへの電気負荷を最少に維持し、実状に即してなるべく早く着陸する。

### 2.10.3 同機のバッテリー電源の定格容量と使用負荷電流

同機が搭載していたバッテリーの製造者の資料によれば、同バッテリーは、航空機の負荷電流が23アンペアの場合には1時間電源を供給することができる。

同機の飛行中の負荷電流は、計器、無線機、航法器材等の使用状況から計約30アンペアであったものと推定される。

## 3 事実を認定した理由

### 3.1 解析

3.1.1 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。

3.1.2 同機は、有効な耐空証明を有しており、所定の整備、点検が行われていた。

3.1.3 機体調査の結果から、同機は、岐阜飛行場に着陸しようとした際には、電気系統は電源が全く得られない状態であり、脚系統は、電動油圧ポンプを作動させることができないうえに通常の脚下げが実施できない状態であったが、非常脚下げは可能な状態であったものと推定される。

3.1.4 同機は、オルタネーター等電気装備品の機能、分解調査等の結果から、本事故発生の飛行のかなり前の時点で、オーバー・ボルテージ・リレーは機械的な不具合によりその機能を失っていたものと推定される。また、オルタネーターについても発電機能は残っていたものの、ポジティブ側のレクティファイアーの1個が、かなり以前から破損していたものと推定される。

同機は、出発する時点では電氣的な不具合は表に現れるものではなかったが、飛行中、何らかの理由で、それまで機能していた2個のポジティブ側のレクティファイアーのうち1個の回路がオープンするとともに、ボルテージ・レギュレーターの入力トランジスタに過大な負荷がかかり、回路がオープンして、ボルテージ・レギュレーターも機能を失い、フィールド電流の供給が絶たれてオルタネーターが発電機

能を失ったものと推定される。レクティファイアーの1個がオープンしたことについては、過電圧が関与したことが考えられる。

3.1.5 同機は、バッテリーの定格容量と使用負荷電流から、離陸後、間もない時点で、オルタネーターが故障したと推定されるが、機長が電流計の指示を飛行中にモニターしていなかったため、また、同型式機にはオルタネーターの故障を操縦士に知らせる警報灯が装備されていないこともあり、機長が同故障に気付かないまま飛行を続け、燃料油量計の異常な指示、続いてVOR及びVHFの受信不能等により、電気系統の故障に気付いて緊急着陸をしようとした時には、バッテリー電源も使いたすこととなり、通常の下げが不能になったものと推定される。

3.1.6 機長は、通常の下げが実施できなかったことから、何回か非常下げ操作を試みたが、いずれの際も、非常下げレバーを押し下げた位置で十分に保持しなかったため、ダウン・ロック位置まで十分に脚を下げるができなかったものと推定される。また、機長によれば、非常下げ操作を行った際、飛行規程に記載されている、100mile/h以下の速度で飛行せず、110～120mile/hの速度で飛行したとのことであり、速度が飛行規程に記載されている速度範囲を10～20mile/h超えていたことから、自重で下がろうとする脚に対する風圧が強かったため、脚が下がり難かったことも考えられる。

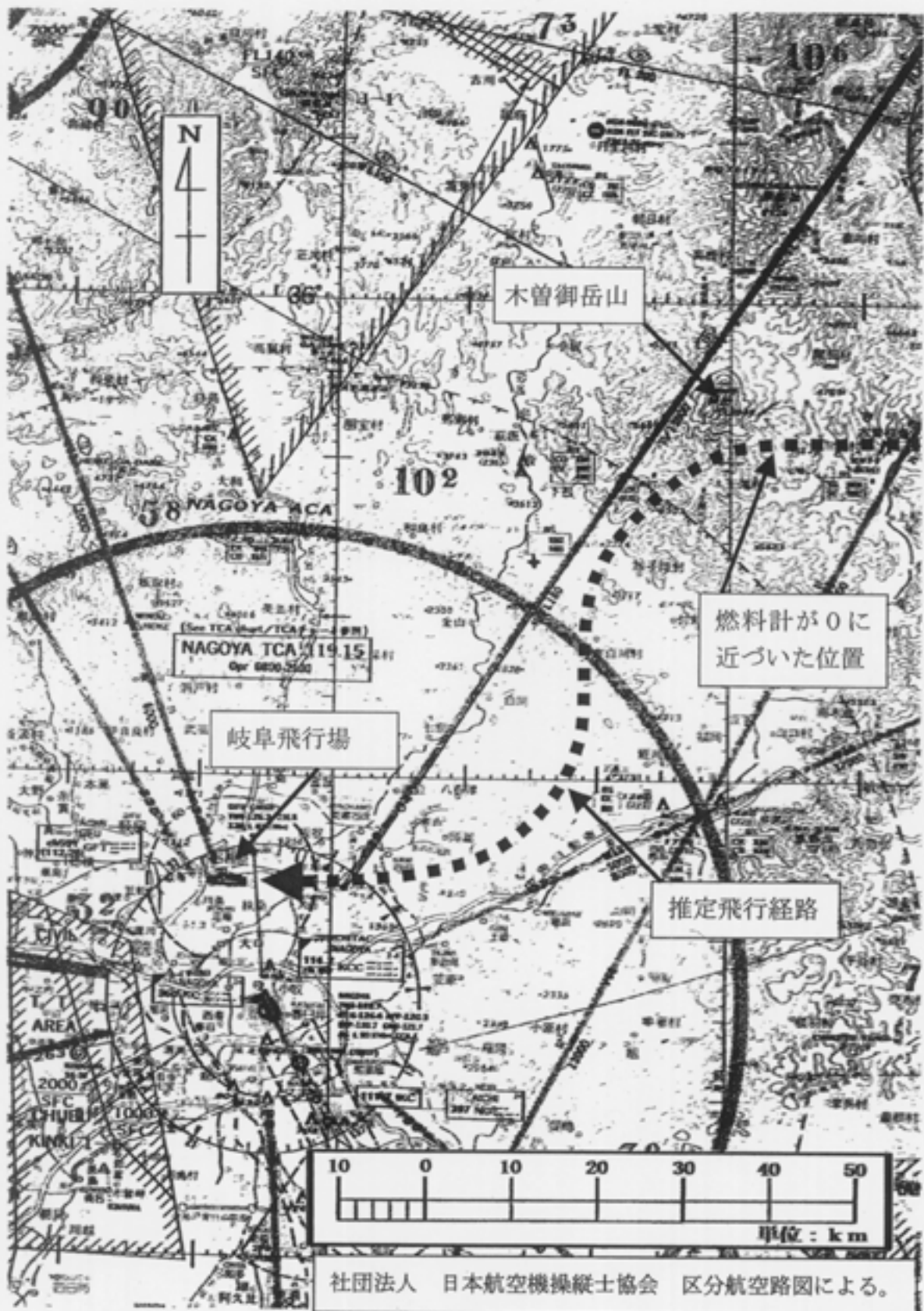
3.1.7 機長が、約10回のロー・パスを実施した後、上昇しようとしてスロットルを急に操作した際に、エンジンに異音が発生し、出力がついてこないように感じたと述べていることについては、試運転調査において、プロペラ・ブレードが変形していたために低回転数でのエンジンの運転状態しか確認できなかったが、異常が認められなかったことから、同機が外気温度が高めの状態で低高度の飛行を連続して行った結果、エンジンのシリンダー温度が上昇し、スロットルの急な操作にエンジンが追随しなかった可能性が考えられる。

3.1.8 同機は、通常の下げが実施できなくなった際に、非常下げを試みたが、非常下げレバーを押し下げた位置で十分に保持せず、また、非常下げ時の飛行速度が速く、非常下げ操作が適切でなかったために下げができず、着陸帯の草地を選んで胴体着陸したが、その際、機体を損傷したものと推定される。

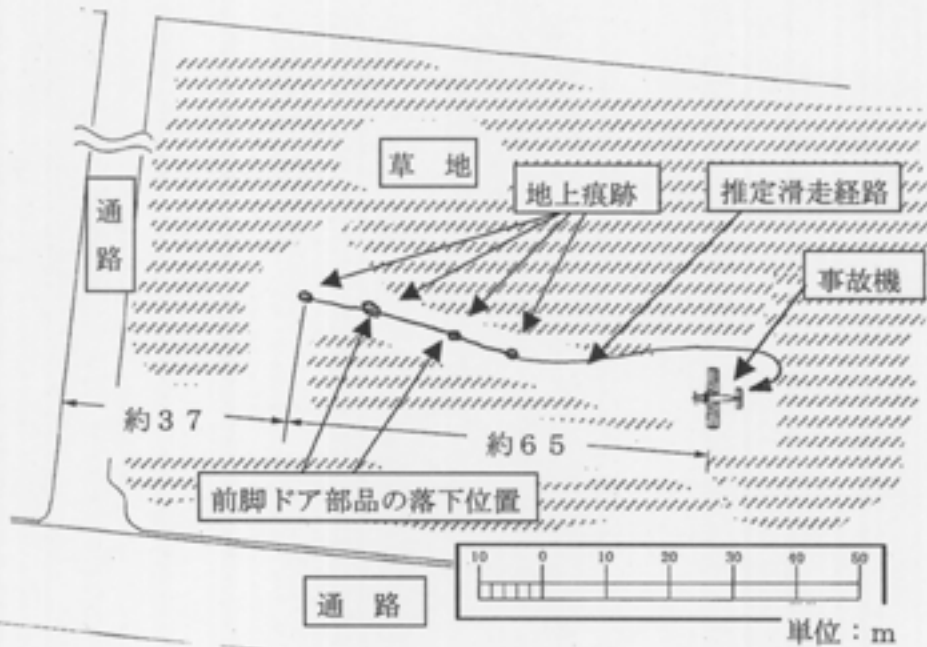
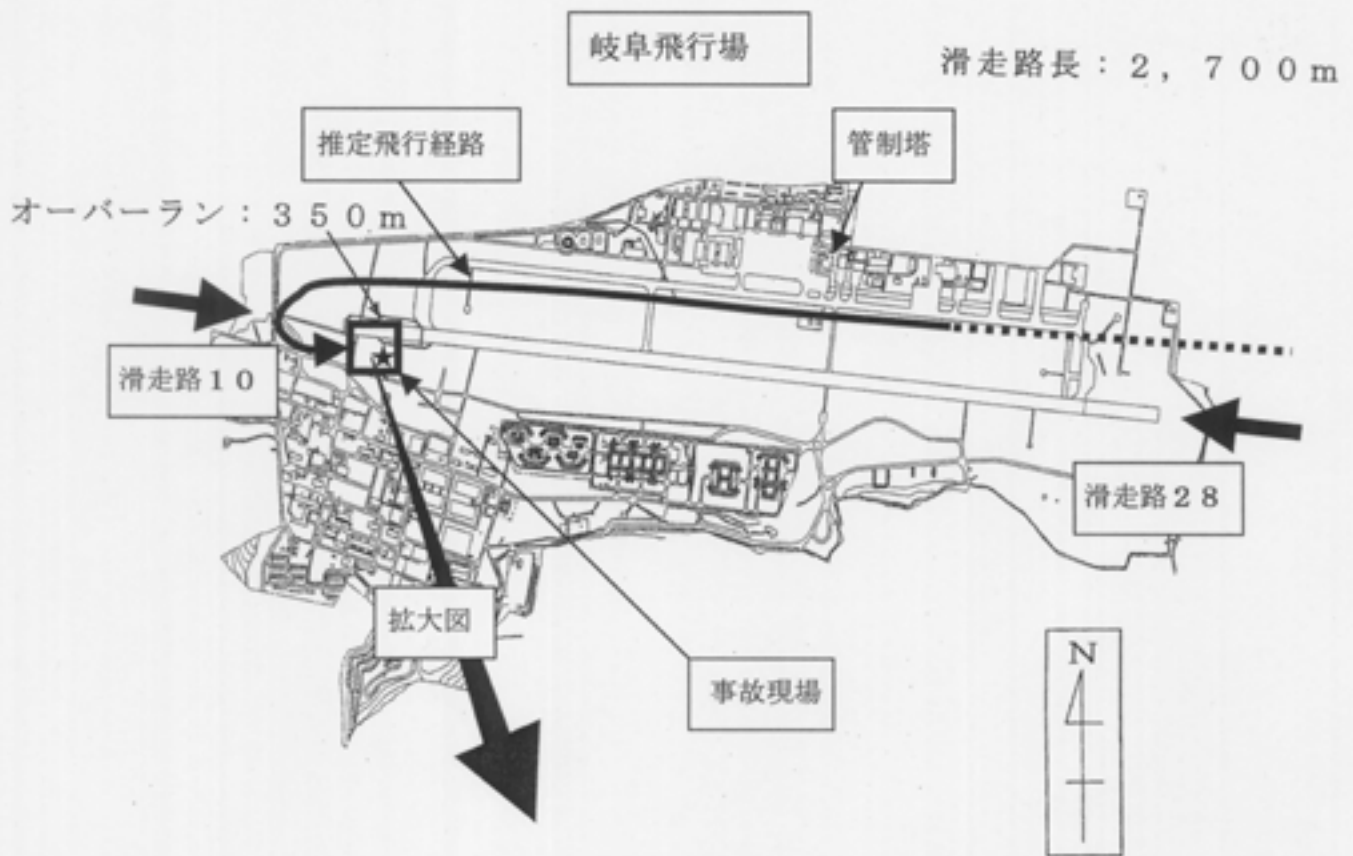
## 4 原因

本事故は、同機が、飛行中にオルタネーターが故障した際、機長がこのことに気付くのが遅れ、オルタネーター故障時の措置が取られず、充電できないままのバッテリー電源を使用して飛行を続けたため、緊急着陸する前にバッテリー電源も使い果たし、通常の下げ操作による下げができず、非常下げを試みたが、機長の非常下げ操作が適切ではなかったために非常下げもできず、胴体着陸して機体を損傷したことによるものと推定される。

付図 1 推定飛行経路

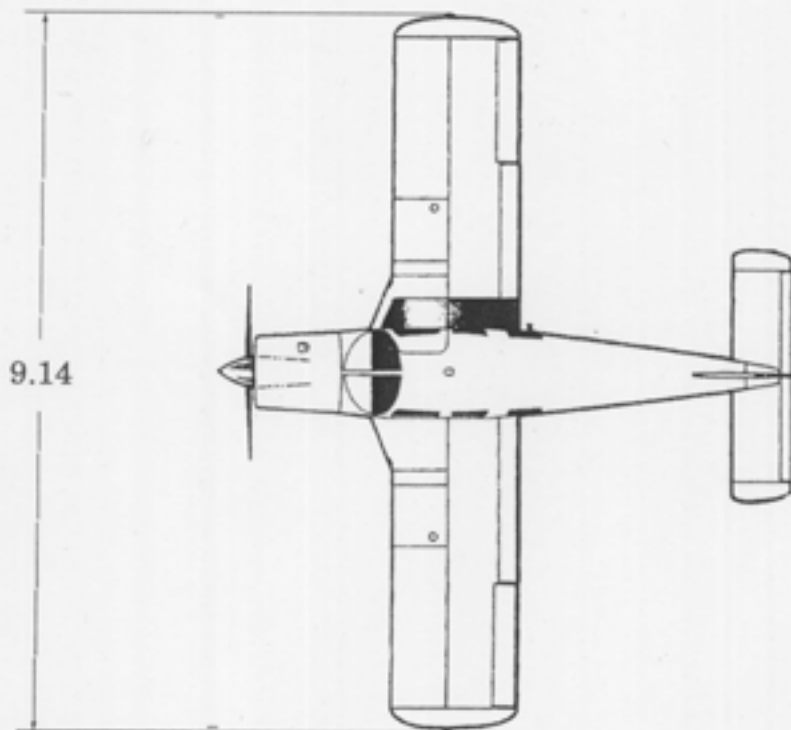
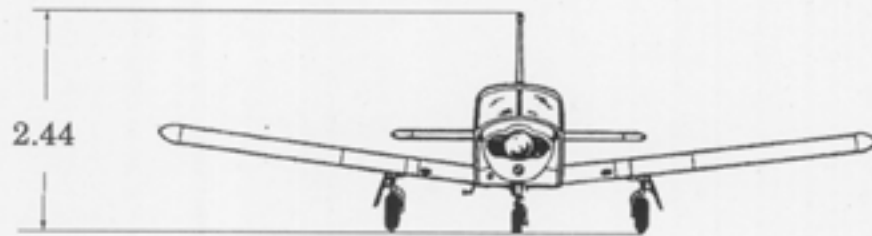


付図 2 事故現場見取り図



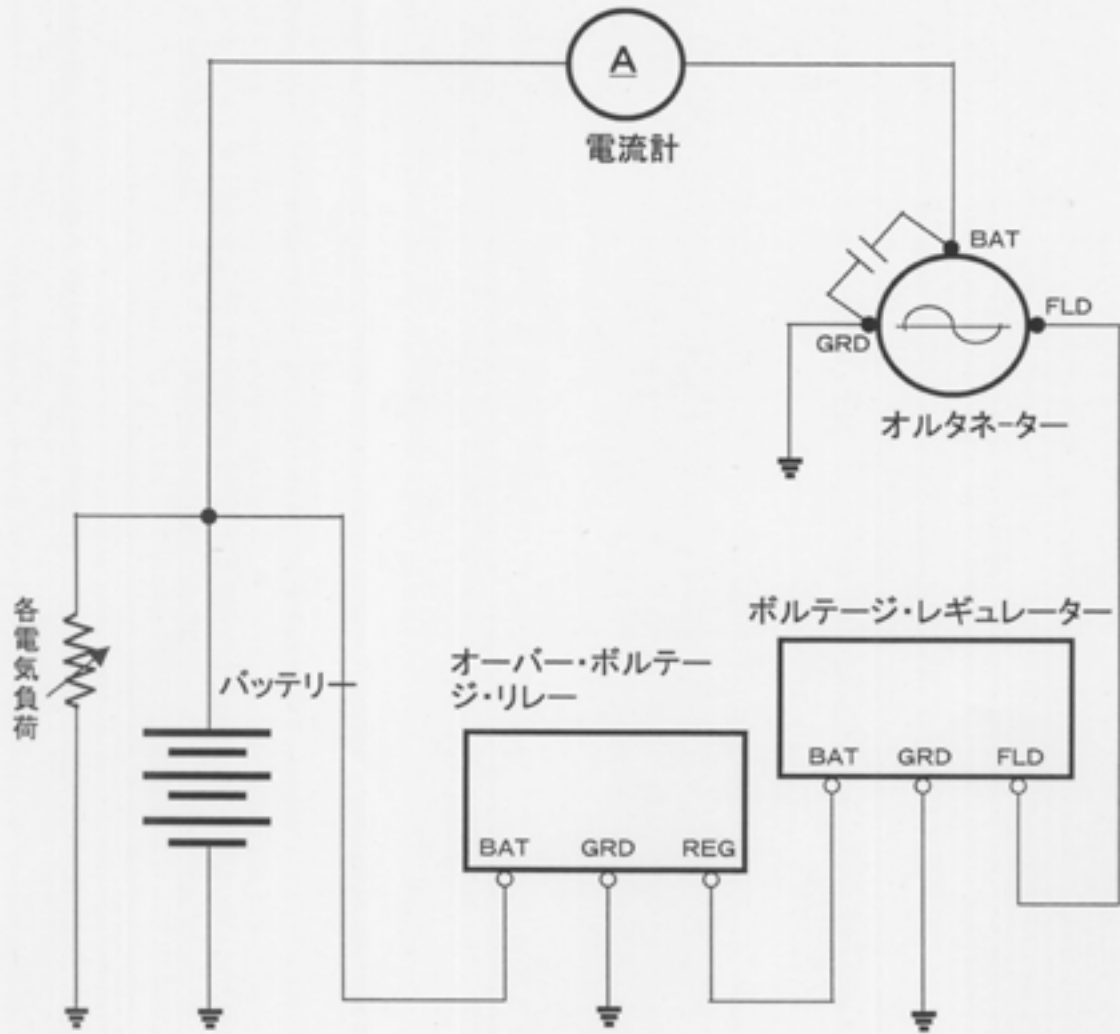
付図3 パイパー式PA-28R  
-180型 三面図

単位：m

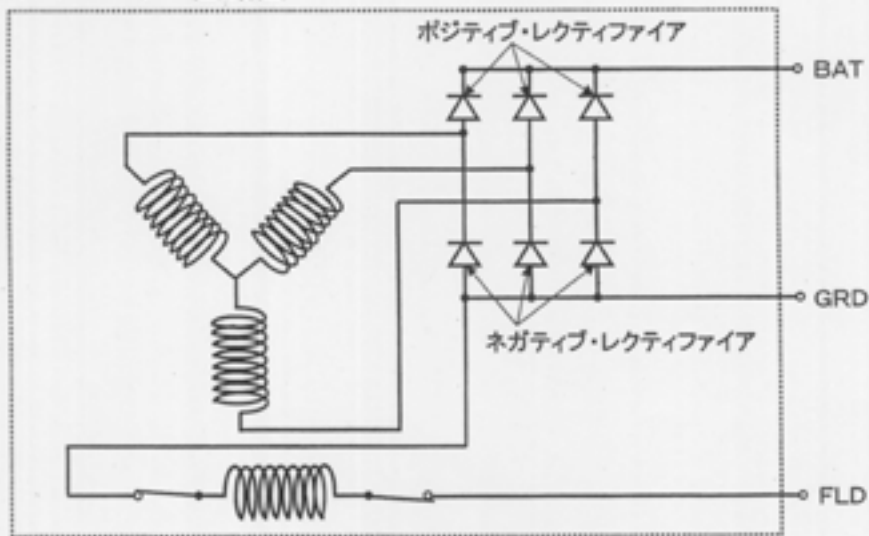




付図 4 電源系統略図及びオルタネーター配線図



オルタネーター回路図



付図 5 油圧系統図

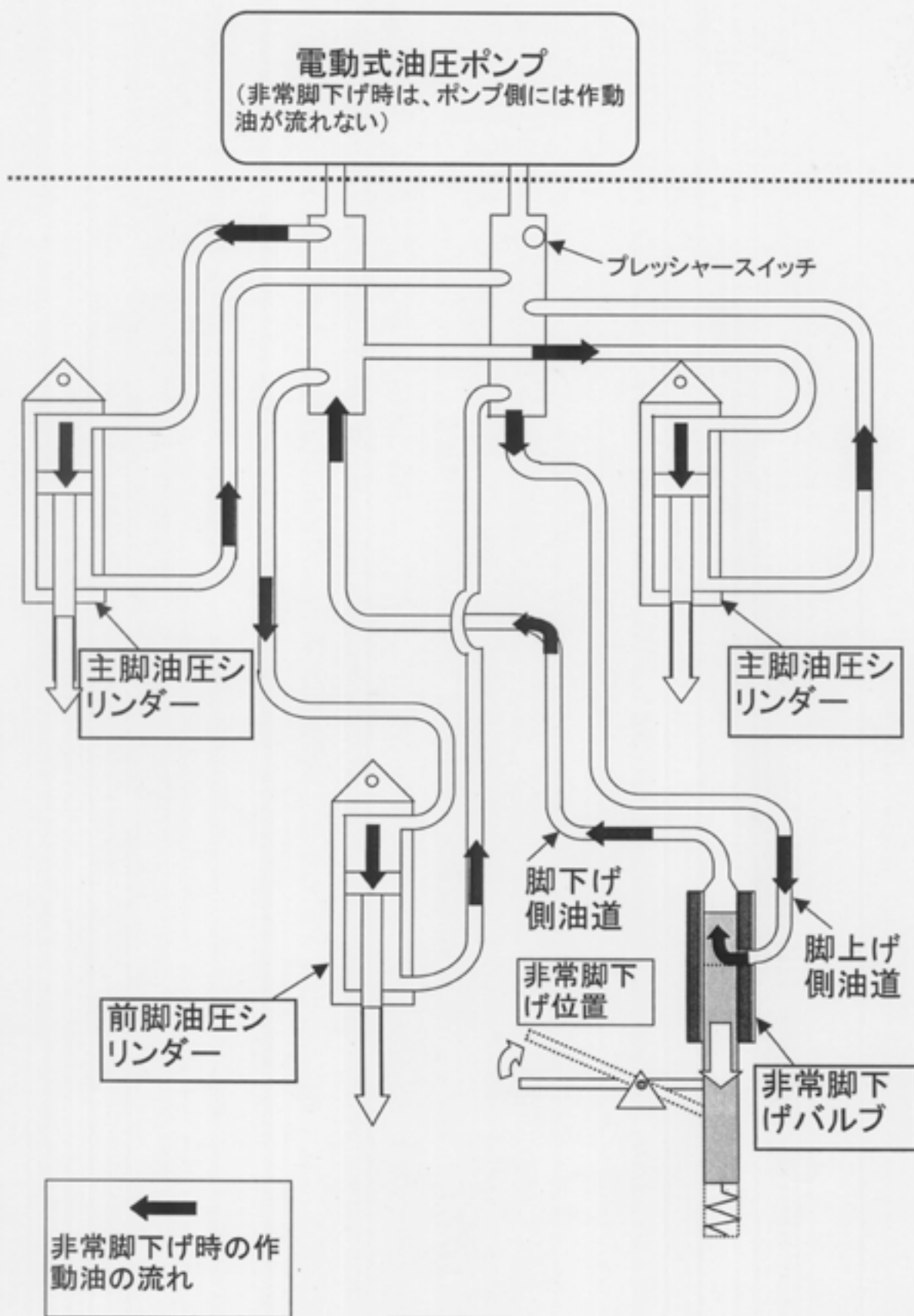


写真1 事故現場



写真2 機体吊り上げ時の主脚の状態

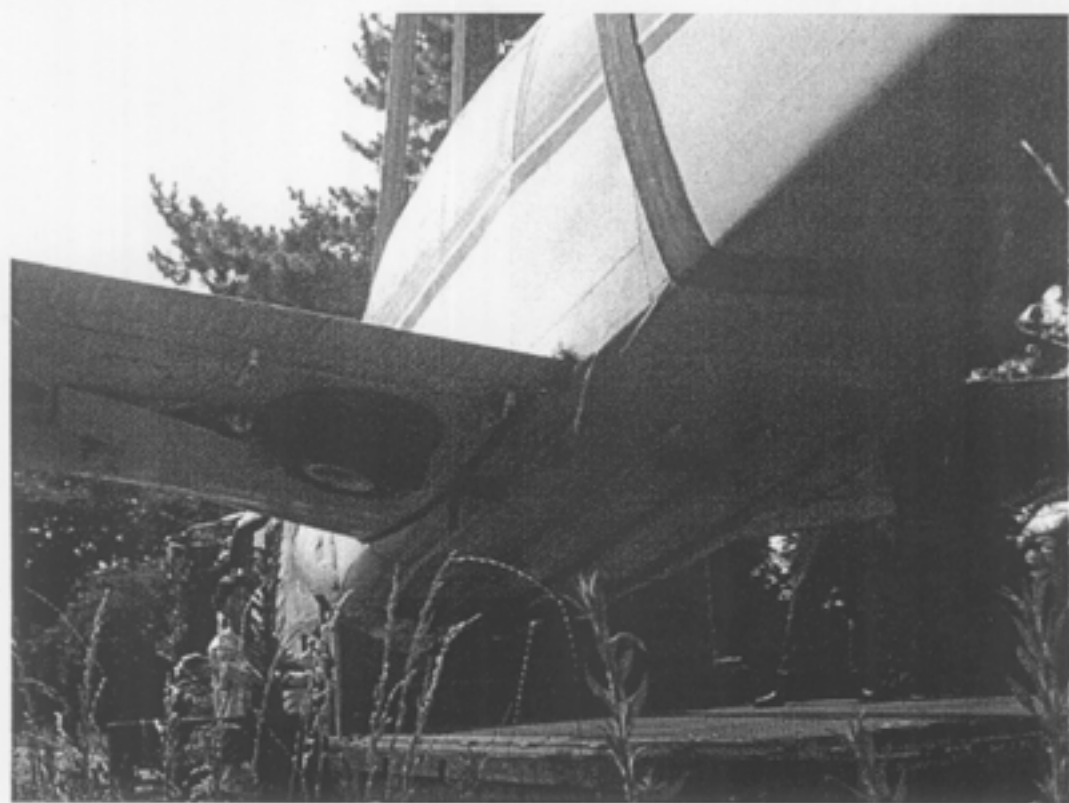


写真3 オルタネーター内のレクティファイアの損傷状況

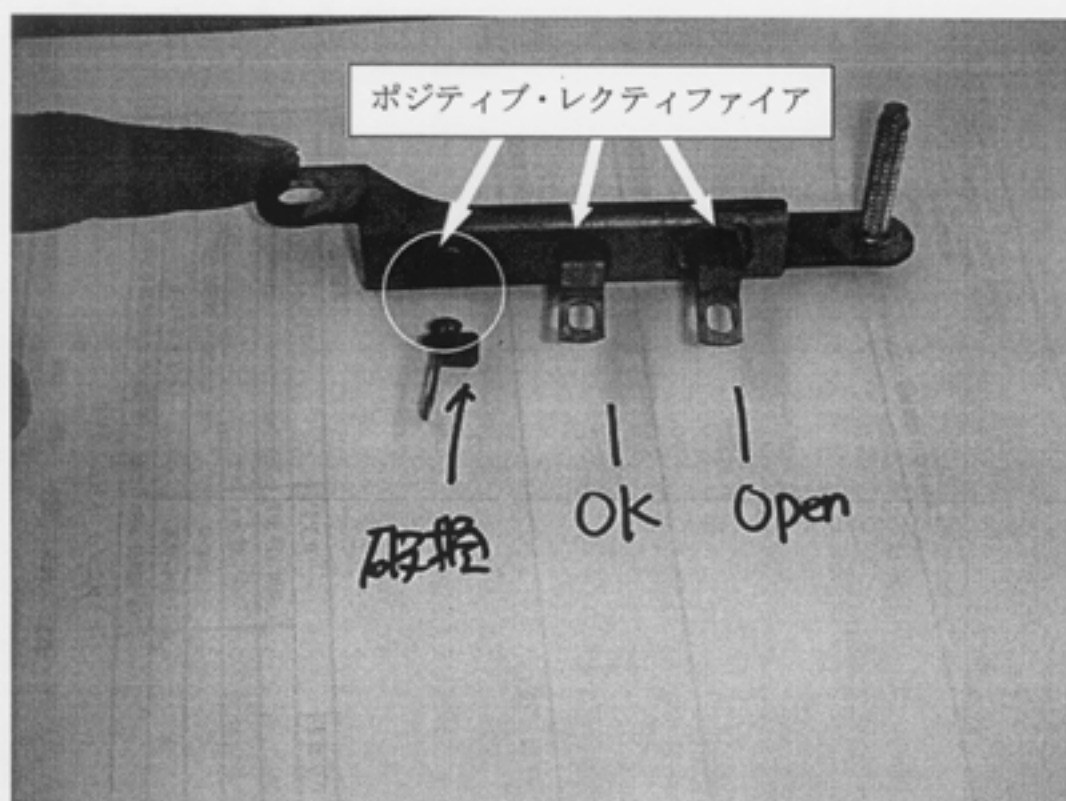


写真4 オーバー・ボルテージ・リレーの損傷状況

