

航空事故調査報告書
個人所屬
セスナ式T210M型JA3772
仙台空港
平成3年4月12日

平成3年11月6日

航空事故調査委員会議決

委員長 武田 峻

委員 薄木 正明

委員 東 昭

委員 竹内 和之

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

個人所屬セスナ式T210M型JA3772は、平成3年4月12日、試験飛行中、主脚が下がらなくなり、その状態で15時08分ごろ仙台空港に緊急着陸して滑走路上にかく座した。

同機には機長ほか3名が搭乗していたが、死傷者はなかった。

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 事故の通知及び調査組織

航空事故調査委員会は、平成3年4月12日、運輸大臣から事故発生 of 通報を受け、当該事故の調査を担当する主管調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

平成3年4月12日～14日

現場調査

平成3年6月20日

着陸装置の試験

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

J A 3 7 7 2 は、株式会社ジャムコが200時間点検及び耐空検査の受検を請け負っており、耐空検査を受検する前の社内試験飛行のために平成3年4月12日、機長及び整備士3名が搭乗して09時46分仙台空港を離陸し、高度7,500フィートで花巻空港に向かった。

同機は花巻空港に近づいて、高度を下げる目的で脚を下げ、高度3,000フィートまで降下して一旦、脚を上げた。同機は、花巻空港上空においてVOR及びADF装置の試験を行い、次いで脚を下げILS装置の試験のため同空港にILS進入してからローパスした。

その後の状況は機長及び整備士によれば次のとおりであった。

ローパスした後、10時40分ごろ脚の上げ操作を行ったところ脚がダウン・ロックしていることを示すグリーン灯は消灯したが、アップ・ロックしたことを示すアンバ灯が点灯しなかった。また、ハイドロ・パワー・パックの電動ポンプが作動し続けている音が聞こえた。脚下げ操作を行ってもグリーン灯は消灯したままで、同電動ポンプも作動し続けたのでサーキット・ブレーカを抜いて同電動ポンプの作動を止め、仙台空港へ向かった。11時15分ごろ古川市上空で、株式会社ジャムコに状況を報告し、その指示に従い非常用ハンド・ポンプで脚下げを試みたがグリーン灯は点灯しなかった。11時20分ごろ、ハイドロ・パワー・パックのハイドロ油量を点検したところ、補充を必要とするラインより約1センチメートル上の位置まで油量があった。その後、脚の上げ下げ操作をしたり、ハイドロ・パワー・パックの付近をたたいてみたりしたが状況は変わらなかった。12時00分ごろに、仙台空港で2回のローパスを実施し、地上から確認してもらったところ、前脚は下げ位置、左主脚は格納、右主脚は途中で停止、脚ドアは左主脚だけが閉じているように見えているとのことであった。その後、非常用ハンド・ポンプの操作などを実施した後、12時40分ごろに3回目の

ローパスを実施して、地上から確認してもらったところ、前脚は下げ位置、左右主脚は途中の位置、脚ドアはすべて開いていたとのことであった。その後、燃料量を確認しながら、機体姿勢や速度を変化させたり、ハイドロ・パワー・パックの付近をたたいたりしてみたり、非常用ハンド・ポンプによる脚下げを試みたが依然としてグリーン灯は点灯しなかったのでこのまま着陸せざるを得ないと判断し、仙台空港に緊急着陸の要請をした。

同機は、仙台空港の滑走路12に着陸し、滑走中に左右主脚が上がり接地点より約200メートル滑走して滑走路外にかく座した。

搭乗者4名は機体が停止した後に、直ちに脱出した。

事故発生時刻は、15時08分であった。

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

死傷者はなかった。

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

左主脚ドア及び同アクチュエータ	破 損
胴体下面	一部変形
トランスポンダ・アンテナ	破 損
タイ・ダウン・リング	破 損
左水平尾翼	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 乗組員に関する情報

機 長 男 性 40歳

事業用操縦士技能証明書	第8171号	昭和56年4月14日
限定事項 飛行機	陸上多発機	昭和56年4月14日
	陸上単発機	昭和56年11月19日
	ビーチクラフト式300型	平成元年7月31日

第一種航空身体検査証明書	第14730228号
有効期限	平成3年10月31日
総飛行時間	6,846時間50分
同型式機飛行時間	8時間00分
最近30日間の飛行時間	11時間30分

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型 式	セスナ式T210M型
製造番号	21061658
製造年月日	昭和52年1月11日
耐空証明書	第東2-025号
有効期限	平成3年4月5日(2.8.2項参照)
総飛行時間	1,216時間25分
定期点検(200時間点検、平成3年4月11日実施)後の飛行時間	1時間40分

2.6.2 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は3,270ポンド、重心位置は43.4インチと推算され、いずれも許容範囲(最大離陸重量3,800ポンド、事故当時の重量に対応する重心範囲38.8インチ~51.4インチ)内にあったものと認められる。

2.6.3 燃料及び潤滑油

燃料は航空用ガソリン100/130、潤滑油はエアロシェルW100(MIL-L-22851C)で、いずれも規格品であった。

2.7 気象に関する情報

事故当日の仙台空港の気象観測値は、仙台管区气象台仙台航空測候所によれば次のとおりであった。

14時00分 風向120度、風速10ノット、視程45キロメートル、雲量1/8
 巻雲 雲高8,100フィート以上、気温13度C、露点温度2度C、
 QNH30.06インチ/水銀柱

- 15時00分 風向120度、風速08ノット、視程40キロメートル、雲量1/8
巻雲 雲高8,100フィート以上、気温13度C、露点温度3度C、
QNH30.05インチ/水銀柱
- 16時00分 風向130度、風速08ノット、視程40キロメートル、雲量1/8
巻雲 雲高8,100フィート以上、気温12度C、露点温度3度C、
QNH30.05インチ/水銀柱

2.8 その他必要な事項

2.8.1 セスナ式T210M型の着陸装置は同機のサービス・マニュアル等によれば以下のようにになっている（付図1参照）。

(1) 計器盤にある脚レバーを操作すると hidro・パワー・パックが作動し、脚上げ及び脚下げが行われる。

前脚は、前方に上げられエンジン下部の前脚室に格納される。

主脚は、後方へ上げられ胴体下部に格納される。

(2) すべての脚にアップ・ロック及びダウン・ロック機構がある。

(3) すべての脚にドアがついており脚上げ及び脚下げ、いずれの場合もドアが先に開いてから脚が作動し、アップ・ロック又はダウン・ロックが掛かった後、ドアが閉じるという作動順序になっている。

(4) hidro・パワー・パックは、hidro・ポンプ/電動モータ、プレッシャ・スイッチ、リザーバ及びコントロール・バルブ等から構成されている。プレッシャ・スイッチにより、システムの油圧が1,150psi以下になるとhidro・ポンプが作動し、1,500psiに達すると停止する。また、コントロール・バルブは脚レバー操作により電氣的に制御される。

非常用ハンド・ポンプはhidro・ポンプの故障などにより電氣的にシステムの油圧があげられない場合に人力によって油圧を上げて脚を下げるシステムである。

(5) 機体が地上にある状態（グラウンド・モード）で不用意に脚上げされることがないように、前脚にセイフティ・スイッチが装備されている。機体の浮揚等によって前脚の荷重が軽減してストラットが一定の長さに伸長し、セイフティ・スイッチがオン状態（フライト・モード）になるとhidro・パワー・パックの作動が準備される。

- (6) 脚位置指示灯のグリーン灯は全ての脚がダウン・ロックしている時に点灯し、アンバ灯は全ての脚がアップ・ロックしている時に点灯する。脚がアップ又はダウンの途中では両方とも消灯している。

2.8.2 飛行の許可について

同機の耐空証明は有効期限を過ぎており、同機は東京航空局から耐空証明検査の一環としての飛行の許可を受けて試験飛行を行っていた。

2.9 事実を認定するための試験及び研究

2.9.1 事故現場における機体の調査

- (1) 左主脚はほぼ格納位置にあった。脚ドアは正常の開位置より開いた状態でドアの下端が滑走路に接触し、滑走路とのこすれによって生じたとみられる損傷を受けていた。

ドア・アクチュエータのリテイニング・リングが外れ、ロッド及びグランド(ふた)がシリンダから抜けてドアにぶらさがっていた(写真2参照)。

- (2) 右主脚はほぼ格納位置にあった。脚ドアは正常な開位置にあって、下部が損傷をうけていた。
- (3) 前脚はダウン・ロックされ正常な状態であった。
- (4) 胴体後部下面が滑走路と接触し、トランスポンダ・アンテナ及びタイ・ダウン・リングが破損し、その周辺の胴体下面が変形していた。
- (5) 左水平尾翼は先端部が接地し、ほぼ中央部から先が上に曲がっていた。
- (6) ハイドロ油リザーバの油量は計量棒の先端以下まで減少していた。
- (7) 以上の外は損傷及び不具合は見られなかった。

2.9.2 着陸装置の試験

機体をジャッキ・アップして、脚が地面から離れた状態にして次の試験を行った。

(1) 加圧試験

ロッド及びグランドが抜けていた左主脚ドア・アクチュエータを部品を交換せずに再組立てして機体に取り付け、脚下げ及び脚上げの各々の状態で、ハイドロ系統にリリーフ・バルブ作動圧力の1,800psiで圧力を加えて、油漏れの点検を行った。その結果特に異常は認められなかった。

(2) 正常状態での作動試験

(1) に続いて、通常のハイドロ油圧で脚の上げ及び下げ操作を行った。その結果特に異常は認められなかった。

(3) 左主脚ドア・アクチュエータのリテイニング・リングを取り外しての作動試験

a 脚下げ状態から脚上げ操作を実施したところ、前脚はアップ・ロックしたが主脚は左右とも途中までしか上がらなかった。

脚ドアは開いた状態で、左ドア・アクチュエータのロッドは抜けかかり付図2(2)に示すような状態となった。ハイドロ・ポンプ・モータは作動し続けた。ドアが開く時、ハイドロ油が若干量漏洩したがドアが開となった後は漏洩は無かった。

ドアは上部が機体構造に当たり、開っぱいの状態であった。ハイドロ・ポンプ・モータのサーキット・ブレーカを抜き、同モータを止めて、非常用ハンド・ポンプを使用した状況に変化は無かった。

b 脚上げ状態から脚下げ操作を行ったところ、前脚はダウン・ロックしたが、左右主脚は途中までしか下がらなかった。

脚ドア及びドア・アクチュエータ状況並びに非常用ハンド・ポンプを使用した時の状況は上記aと同じ状況となった。

2.9.3 作動試験結果についての考察

リテイニング・リングを取り外して行った作動試験において生じた状況は、同機が花巻空港上空をローパスした後に脚上げ操作を行った時に発生した状況及び事故現場における機体調査において見られた同機の状況とほぼ一致している。

ドア・アクチュエータのロッド及びグランドが付図2に示す位置まで抜け出すと、アクチュエータの圧力側と戻り側が通じてハイドロ油は系統内を循環する状態となる。

この状態では油圧が主脚をアップ・ロックできる圧力までには上昇せず、ハイドロ・ポンプが作動し続けたものと推定される。

非常用ハイドロ・ポンプの使用によっても状況が変化しないのは同じ理由によると推定される。

2.9.4 リテイニング・リングに関する調査

(1) 外れたリテイニング・リングをアクチュエータに再取付し、指で回したところ軽く回った。リテイニング・リング及びシリンダのリング溝の寸法を計測したところ次のとおりであった。

a リテイニング・リングの寸法

外径が規格の最小寸法より小さかった。

外れたリテイニング・リング 外径 18.8ミリメートル

規格(MS 16625-1068) 外径 最大19.654ミリメートル

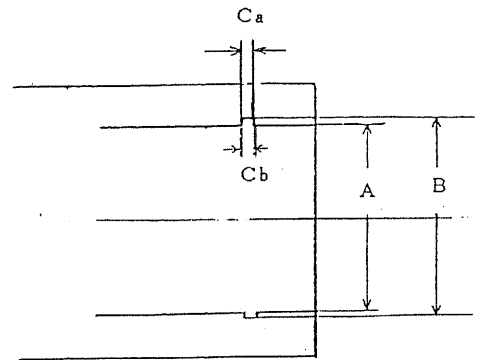
最小19.273ミリメートル

b シリンダ溝の寸法 (内径については10点、巾については3点を計測した値の平均値を示す。)

シリンダ内径及び溝の内径は図面寸法の範囲内であったが、溝の巾が図面寸法より大きかった。

() 内は航空機製造者の図面寸法を示す。

測定値	
シリンダ内径	: A 17.46ミリメートル (17.43 ~ 17.53)
溝の内径	: B 18.60ミリメートル (18.54 ~ 18.64)
溝の底部分の巾	: Ca 1.17ミリメートル (0.99 ~ 1.07)
溝の切り出し部分の巾	: Cb 1.26ミリメートル (0.99 ~ 1.07)



(2) 同ドア・アクチュエータはサービス・マニュアル及びその内容を改訂する航空機製造者発行のサービス・ニュース・レターNo.85-54 (1985年11月27日付け)により、定時点検時に外観の状態を目視点検することが定められている。平成元年3月31日に別の修理会社により機体の100時間点検が行れた際に同アクチュエータにオイル漏れが認められ、その際にオイル・リングが交換されているが、リテイニング・リングを交換した記録はない。

- (3) 同リテイニング・リングは同型式機の製造番号21059200～21062241までの機体に使われており、それ以後の製造番号の機体については、アクチュエータの端末をねじ込み式のフィッティングに変更している。リテイニング・リングをフィッティングに変更することについて航空機製造者の技術指示等は発行されていない。

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 当時の気象は本事故に関係はなかったものと推定される。

3.1.3 機長は「花巻空港をローパス後に脚上げ操作を行ったところダウン・ロックを示すグリーン灯は消灯したが、アップ・ロックを示すアンバ灯が点灯せず、また、ハイドロ・パワー・パックの電動ポンプが作動し続けた」旨述べているが、これは2.9項の機体調査及び作動試験の結果から脚上げ時に左脚ドーア・アクチュエータのリテイニング・リングが外れて、ロッド及びグラウンドが付図2(2)に示す位置まで抜け出したことによるものと推定される。

3.1.4 機長はその後脚レバーによる上げ及び下げ操作並びに非常用ハンド・ポンプによる下げ操作を何度か行っているが、前脚はアップ・ロック又はダウン・ロックしたものの、油圧が十分に上昇せず、主脚はアップ・ロックもダウン・ロックもしなかったものと推定される。

3.1.5 同機は前脚はダウン・ロックしたが、主脚はダウン・ロックしていない状態で緊急着陸したので、接地後の地上滑走中に主脚が引っ込み、滑走路にかく座したものと推定される。

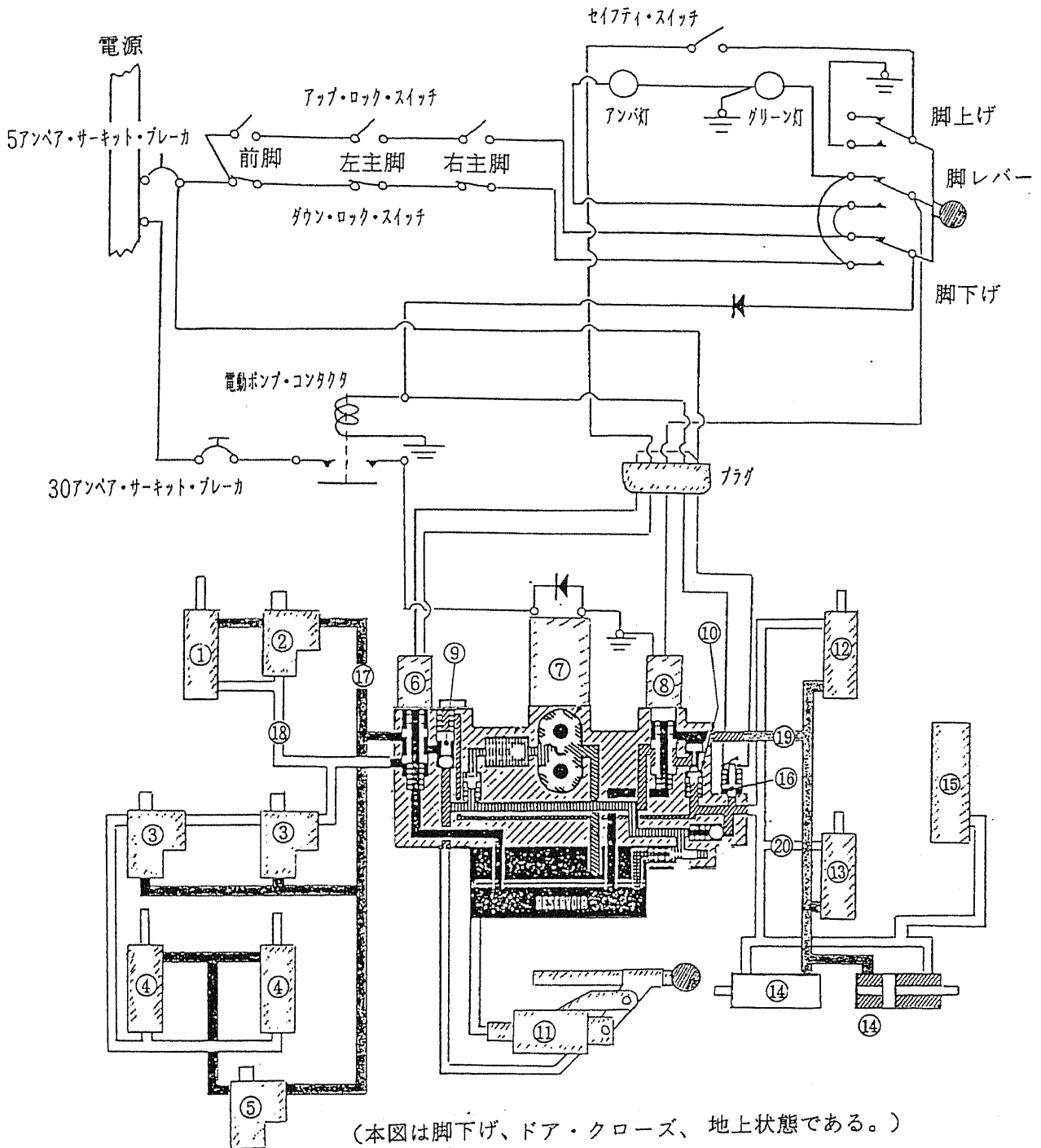
3.1.6 リテイニング・リングがはずれたメカニズムは明らかでないが、同リングの外径が規格の寸法より小さかったこと及びシリンダのリング溝が図面寸法より大きかったことが同リングがはずれたことに関与したことが考えられる。

なお、同リングの外径がやや小さかったことについては使用によるへたりが、また、溝の巾が大きかったことについては使用による拡大がそれぞれその理由として考えられる。

4 原因

本事故は、脚上げ操作時に左主脚ドア・アクチュエータのリテイニング・リングが外れ、ロッド及びグランドが抜け出したことにより油圧が十分に上昇なくなり、その後主脚がダウン・ロックできなくなったことによるものと推定される。

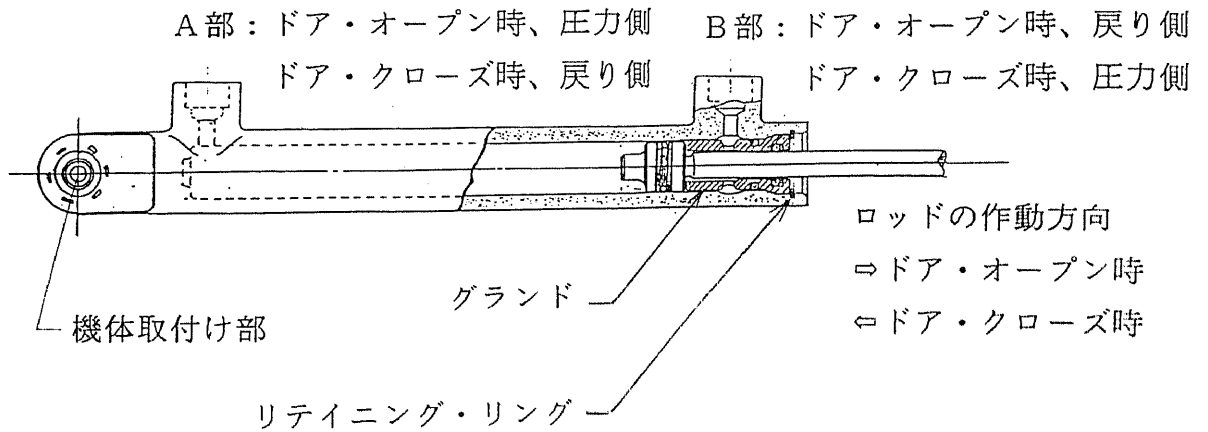
付図1 脚作動システムの概要



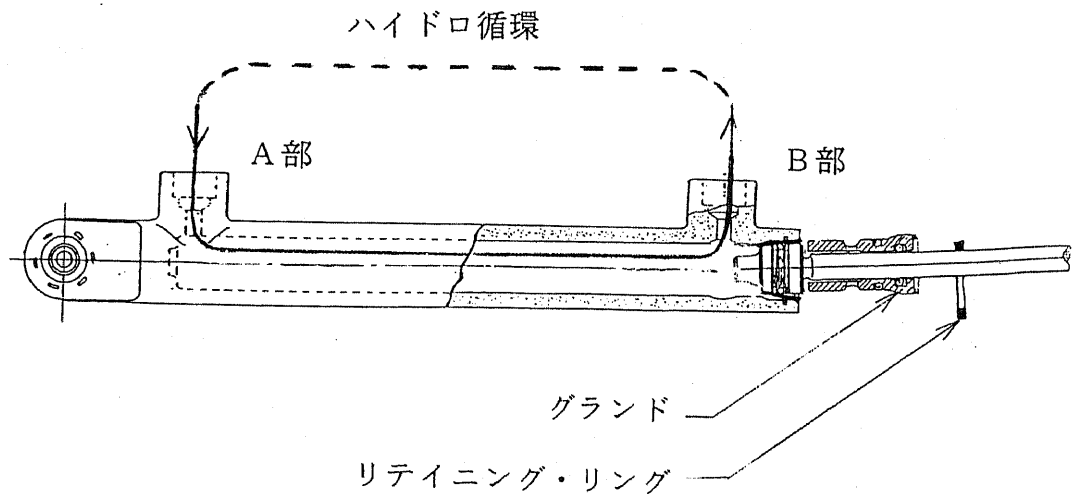
- (本図は脚下げ、ドア・クローズ、地上状態である。)
- | | | |
|--------------------|----------------|---------------------|
| ①前脚アクチュエータ | ⑦電動ポンプ | ⑬主脚スプリング・ドア・アクチュエータ |
| ②前脚アップ・ロック・アクチュエータ | ⑧ドア・コントロール・バルブ | ⑭主脚車輪ドア・アクチュエータ |
| ③主脚アクチュエータ | ⑨プライオリティ・バルブ | ⑮アキュムレータ |
| ④主脚アップ・ロック・アクチュエータ | ⑩ドア・ロック・バルブ | ⑯プレッシャ・スイッチ |
| ⑤主脚ダウン・ロック・アクチュエータ | ⑪非常用ハンド・ポンプ | ⑰着せ装置下げ油圧 |
| ⑥ギヤ・コントロール・バルブ | ⑫前脚ドア・アクチュエータ | ⑱ドア・オープン油圧 |
| | ⑬着せ装置上げ油圧 | ⑳ドア・クローズ油圧 |

付図2 ドア・アクチュエータの作動状況

(1)正常作動



(2)リテイニング・リングが外れ、ロッドが抜けかかった状態



付図3 セスナ式T210M型 三面図

単位：メートル

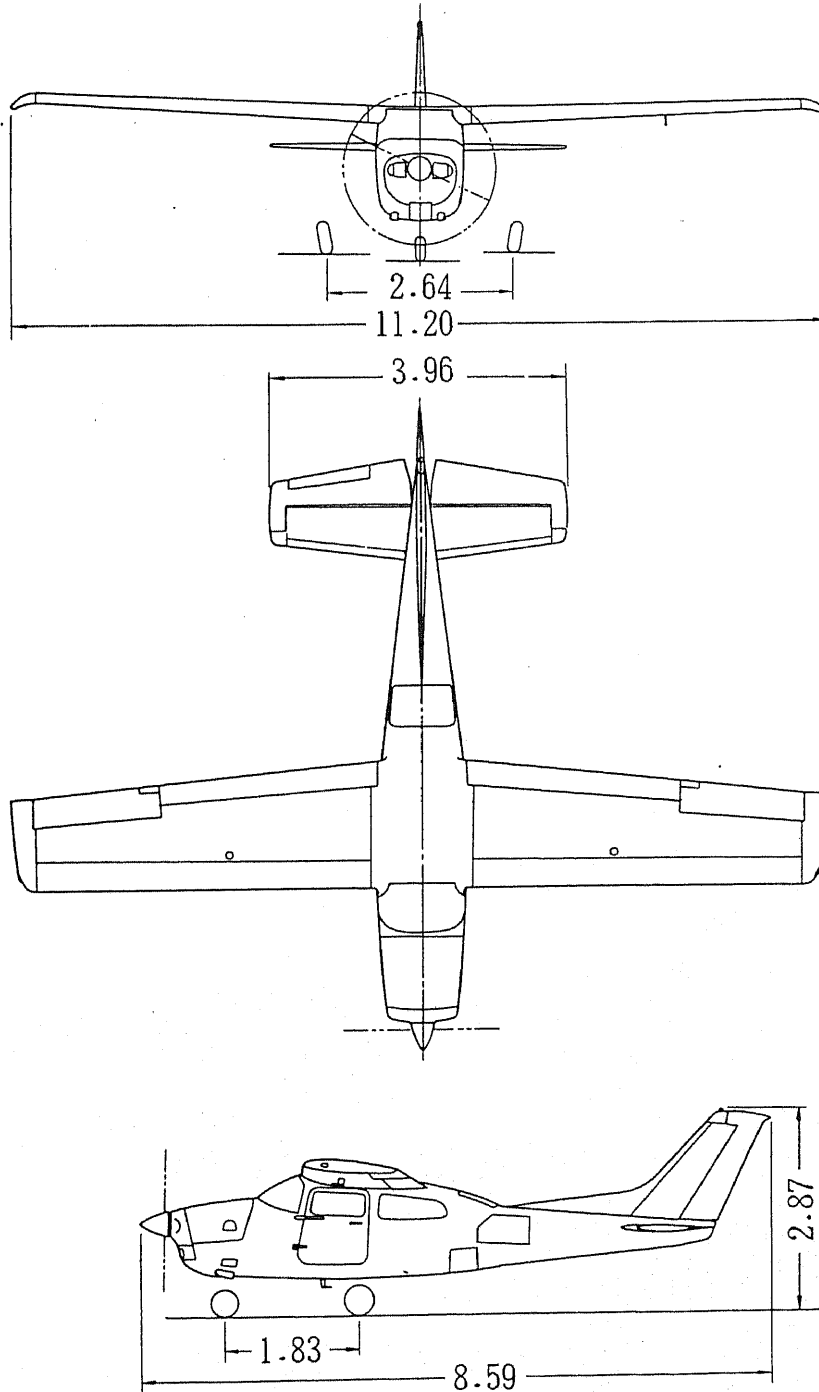


写真1 事故現場の状況



写真2 破損した左側ドアとロッド

