

航空事故調査報告書
日本農林ヘリコプター株式会社所属
ヒューズ式369E型JA9404
秋田県仙北郡西仙北町
平成2年7月24日

平成2年11月29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 宮内 恒幸
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

日本農林ヘリコプター株式会社所属ヒューズ式369E型JA9404（回転翼航空機）は、平成2年7月24日、08時32分ごろ秋田県仙北郡西仙北町刈和野の水田において、薬剤散布飛行中、方向の操縦が不可能となり水田に不時着して横転した。同機には、機長及び操縦士が搭乗していたが、両名とも重傷を負った。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 事故の通知及び調査組織

航空事故調査委員会は、平成2年7月24日、運輸大臣から事故発生の通報を受け、当該事故の調査を担当する主管調査官ほか1名の調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

平成2年7月24日～25日 現場調査

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

J A 9 4 0 4 は、平成2年7月24日04時15分ごろから秋田県仙北郡西仙北町の場外離着陸場において、機長及び整備士による飛行前点検及び地上試運転が実施され、異常のないことが確認された。

その後、04時43分ごろ薬剤散布飛行について慣熟訓練中の操縦士が左前席に、地元関係者1名が右前席に、また、機長が左後席に搭乗して操縦士の操縦により約10分間薬剤散布地域の確認調査飛行を行った後、地元関係者を降ろして機長が右前席に移動し、水田の薬剤散布飛行を開始した。

第1回目から第3回目までの薬剤散布飛行は操縦士の操縦により順調に行われ07時55分ごろ異常なく終了した。

第4回目の薬剤散布飛行も同じく操縦士が左前席に、機長が右前席に搭乗し、操縦士の操縦により08時05分ごろから開始された。

その後、事故に至るまでの経過は、機長及び操縦士によれば、次のとおりであった。

国道を境にして西側地域の薬剤散布を行った後、東側地域に移り北東から南西に走るあぜ道に平行にコースをとりながら散布を行っていた（付図1参照）。何回目かの北東に向かっての散布を終わり、08時32分ごろ散布地域境界線の杉林手前で散布装置のスイッチを切った。右旋回して次の南西に向かっての散布コースに機首を合わせ、速度約35ノット、対地高度約15メートルで飛行姿勢を安定させて散布スイッチを入れた直後、機体後方で「バシッ」という異音が生じて機首が右へ振れ始めた。機長は、直ちに操縦士から操縦をかわりラダーを踏み込んだが、その効果が現れないため、テール・コントロール系統に不具合が発生したと判断して、近くの水田へ不時着することを決心し減速したところ、同機は右への回転が速くなり、接地するまでほとんど機外の状況を確認できない状態となった。接地後も同機の回転が止まらなかったため、機長はサイクリック・スティックを左へ倒して機体を横転させた。機体が横転した後、操縦士が最初に地元の人助けを得て機外に脱出し、続いて機長も脱出しようとしたが、エンジンを止めていないことに気づき、フェューエル・バルブを閉じてエンジンを止めた。

その後、機長は脱出しようとしたが負傷していたためできないでいたところ、地元の人に救出されて脱出した。

事故発生時刻は、08時32分ごろであった。

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

機長及び操縦士が、重傷を負った。

2.3 事故現場の状況

同機は水田の中に機首を東に向けて左に横転しており、メイン・ロータ、テール・ロータ等の部品が付図1に示すように同機の横転位置から2メートル～92メートルの範囲に飛散していた。

2.4 航空機の損壊に関する情報

2.4.1 損壊の程度

大 破

2.4.2 航空機各部の損壊の状況

胴 体 計器板が付根で破損し、風防ガラスが割れ、左前ドアが脱落していた。

スキッド スキッドが左右とも破損していた。

テール・ブーム スタビライザ取付部の少し前で破断していた。

メイン・ロータ ブレードは5枚ともピッチ・ハウジング付近で破断し、その内の4枚は横転位置から約27メートル～約47メートルの所に飛散し、残り一枚はマストに巻き付いていた。

テール・ロータ・トランスミッション
ハウジングが割れ、アウト・プット側半分が横転位置から約34メートル離れた畑に飛散していた。飛散したアウト・プット側半分は、泥水が付いていない比較的きれいな状態で回収された。

テール・ロータ テール・ロータ・トランスミッション（以下「トランスミッション」という。）から外れ、また、一枚のブレードがルート・フィッティングのテンション・トーション・ストラップ（以下

「ストラップ」という。)を取付けるボルト穴を含む部分で破断していた。2つに分離したテール・ロータは、各々横転位置から85メートル及び92メートル離れた林の中に飛散していた。破断面には、目視による観察で疲れ破壊を示すビーチ・マークが認められた。

なお、テール・ロータをフォークに取付けるボルトは回収できなかった。

2.5 航空機以外の物件の損壊に関する情報

水田が被害を受けた。

2.6 乗組員に関する情報

機長 男性 38歳

事業用操縦士技能証明書	第6059号	昭和50年12月2日
限定事項 回転翼航空機	陸上単発ピストン機	昭和50年12月2日
回転翼航空機	陸上単発タービン機	昭和53年12月13日
回転翼航空機	富士ベル式204B型	昭和57年4月8日
操縦教育証明	第368号	昭和63年4月5日
限定事項 回転翼航空機		昭和63年4月5日
第一種航空身体検査証明書		第14988139号
有効期限		平成3年2月27日
総飛行時間		4,405時間48分
同型式機での飛行時間		112時間57分
最近30日間の飛行時間		51時間46分

操縦士 男性 26歳

事業用操縦士技能証明書	第11439号	平成2年6月18日
限定事項 回転翼航空機	陸上単発ピストン機	昭和63年8月11日
回転翼航空機	陸上単発タービン機	昭和63年9月19日
第一種航空身体検査証明書		第4900304号
有効期限		平成3年6月21日
総飛行時間		451時間44分
同型式機での飛行時間		221時間58分
最近30日間の飛行時間		32時間00分

2.7 航空機に関する情報

2.7.1 航空機

型式	ヒューズ式369E型
製造番号	第0143号
製造年月日	昭和60年3月19日
耐空証明	第東1-979号
有効期限	平成3年3月18日
総飛行時間	1,285時間01分
100時間点検（平成2年7月6日実施）	
後の飛行時間	17時間20分

2.7.2 破断したテール・ロータ・ブレード

型式	369D21613-51
製造番号	5102
総使用時間	1,285時間01分
同機への取付年月日	同機製造時

2.7.3 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は2,328ポンド、重心位置は102.1インチと推算され、いずれも許容範囲（最大離陸重量3000ポンド、事故当時の重量に対応する重心範囲99.0インチ～103.5インチ）内にあったものと認められる。

2.7.4 燃料及び潤滑油

燃料は航空燃料ジェットA-1、潤滑油はモービル・ジェット・オイル-Ⅱでいずれも規格品であった。

2.8 気象に関する情報

事故現場の北約2キロメートルに位置する大曲市消防署の事故関連時間帯の観測値は、次のとおりであった。

08時00分 天気 晴れ、風向 南東、風速 1メートル/秒、気温 26度C、
湿度 82パーセント

09時00分 天気 曇り、風向 南東、風速 2メートル/秒、気温 29.5度C、
湿度 71パーセント

2.9 事実を認定するための試験及び研究

2.4.2項で述べたとおり、破断したテール・ロータのルート・フィッティングの破断面に目視により疲れ破壊を示すビーチ・マークが観察されたので、同フィッティングの寸法調査及び破断面の詳細調査を行った。

2.9.1 ルート・フィッティングの寸法測定

(1) ストラップ取付ボルト穴の中心から、中ぐりされたストラップ穴先端部の角までの距離を測定したところ0.57インチ(14.5ミリメートル)であった(付図2参照)。同型機の設計図面によると同部の寸法は0.41インチ(10.4ミリメートル)となっている。

(2) ストラップ穴先端部の肉厚を測定したところ最も薄い部分は0.006インチ(0.15ミリメートル)であった。

なお、製造者によれば、加工上の公差を考慮した同部分の肉厚の最少値は0.041インチ(1.04ミリメートル)である。

2.9.2 破断面の調査

破断面を電子顕微鏡により調べたところ、ストラップ穴先端部の肉厚の薄い角の部分を起点として、疲れ破壊を示すビーチ・マークが左右に扇状に広がっている。破断面の疲れ破壊以外の部分は延性破壊の様相を呈している(写真参照)。

2.10 その他必要な事項

同機の飛行規程の3-8項にはテール・ロータ故障時の操作について、次のとおり記述されている。

3-8 テール・ロータの故障

a この故障は通常、(ペダルによって)操縦不可能な右へのヨーイングでわかる。

(注)

故障の形態により、回復方法が多少異なる。

b 一般的な修正操作

(1) コレクティブを下げ出力を減少させる。

(2) 速度を50~60kt.の範囲に変える。

(3) コレクティブ・ピッチ操作をしながらスティックを左へ傾けて、左への横すべりを適当な角度に制限する。

- c テール・ロータ又はテール・ロータ・ドライブ・シャフトの故障
 - (1) 条件が許せば、着陸場を選んで、ツイスト・グリップをグランド・アイドル位置にする。
 - (2) 約30kt.で滑走着陸を行う。
- d ホバリング/低高度飛行時
ツイスト・グリップをグランド・アイドル位置にし、テール・ロータ故障時のホバリング・オートロテーションを行う。

3 事実を認定した理由

3.1 解析

- 3.1.1 機長及び操縦士は、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 JA9404は、有効な耐空証明を有し、所定の整備及び点検が実施されていた。
- 3.1.3 事故当時の気象は、事故発生に関連はなかったものと推定される。
- 3.1.4 テール・ロータのルート・フィッティングがストラップ取付けボルト穴を含む部分で破断しており、その破面には2.9.2項に述べたとおり肉厚の薄いストラップ穴先端部の角の部分の部分を起点として進展した疲れ破壊が認められ、また、疲れ破壊以外の部分は延性破壊の様相を示している。このことからルート・フィッティングは疲れ破壊が進展し、強度が低下して破断したものと認められる。
- 3.1.5 機長は、機体後方で「バシッ」という異音が生じて機首が右へ振れ始めたとしており、また、破断したテール・ロータは、同機の横転位置から離れた機長が異音が生じたという位置に近い所で見つかっていることから、同ロータはこの異音の起こった時に飛散したものと推定される。

- 3.1.6 トランスミッションのアウトプット側半分は、横転位置から34メートルも離れた推定飛行経路下で見ついていることから、飛行中に飛散したものと推定される。
- 3.1.7 5枚のメイン・ロータ・ブレードは、機長が述べている不時着の状況から不時着後破断したものと推定される。
- 3.1.8 テール・ロータ及びトランスミッションの破壊は、まず、疲れ破壊の進展していたテール・ロータのルート・フィッティングが破断して片方のブレードが飛散し、このブレードの飛散によってテール・ロータをフォークに取り付けているボルトに残ったテール・ロータの大きな遠心力が働くことになり、同ボルトが破損して残ったテール・ロータも飛散し、続いてトランスミッションのハウジングが割れてトランスミッションのアウトプット側半分が飛散したものと推定される。テール・ロータの飛散は一瞬のうちに生じたものと推定されるが、トランスミッションの飛散がいつであったかは明らかでない。
- 3.1.9 破断したルート・フィッティングの寸法測定を行った結果2.9.1項(1)に示したとおり、ストラップ穴の深さが図面寸法より深く加工されていた。その結果、肉厚が最小でも0.041インチ(1.04ミリメートル)あるべきところ0.006インチ(0.15ミリメートル)と極端に薄い部分を生じたものと推定される。
- 3.1.10 ストラップ穴の深さが図面寸法より深く加工され、また、そのような部品が使用されたことについては、製造時の加工ミス及び品質管理上のミスが重なったことによるものと推定される。
- 3.1.11 テール・ロータの飛散した同機は、方向の操縦が不可能となり、水田に不時着したが、回転速度が早くなっていたため、水平姿勢で不時着した同機の回転は直ちには止まらず、機長は同機を横転させたものと認められる。
- 3.1.12 機長はテール・コントロール系に不具合が発生したと判断して不時着を行っているが、不時着はパワー・オンで行われている。飛行規程に記述されたテール・ロータ故障時の操作に順じてパワー・オフで着陸を行っていれば、同機を横転させる必要がなかったことも考えられる。

4 原因

本事故は、農薬散布飛行中、テール・ロータが飛散し、同機の方角の操縦が不可能になったことによるものと推定される。

テール・ロータの飛散は、製造時の加工のミスからフィッティングに肉厚が極端に薄い部分を生じ、当該部を起点として疲れ破壊が生じ、それが進展して飛行中に同部分が破断したことによるものと推定される。

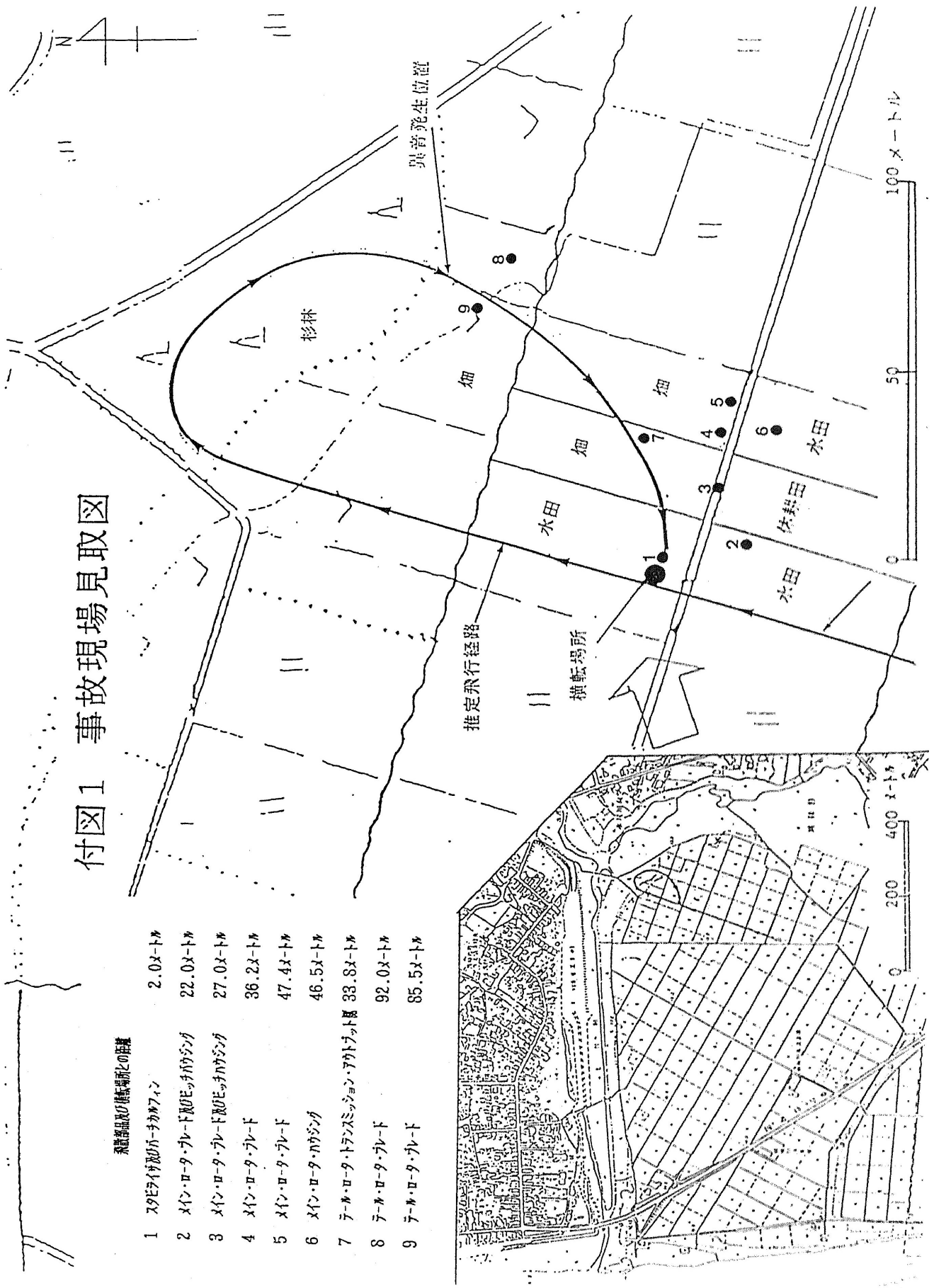
5 参考事項

本事故に関して、運輸省航空局は、平成2年10月16日、当該型式航空機の所有者に対し、耐空性改善通報(TCD-3359-90、平成2年10月23日発効)を発行し、当該部分の目視検査及び寸法検査を指示した。

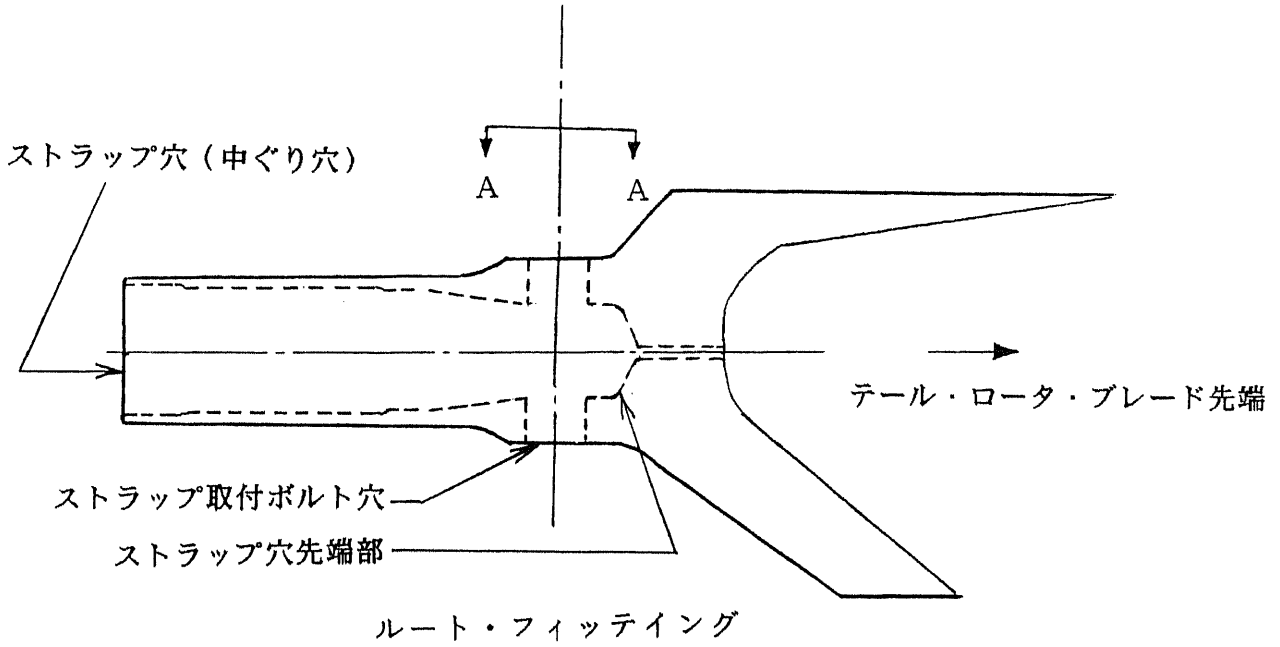
付図1 事故現場見取図

乗客部及び機長室前の距離

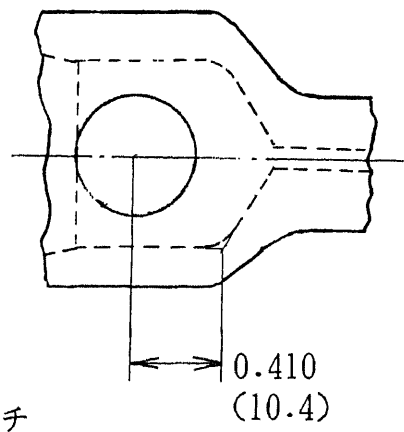
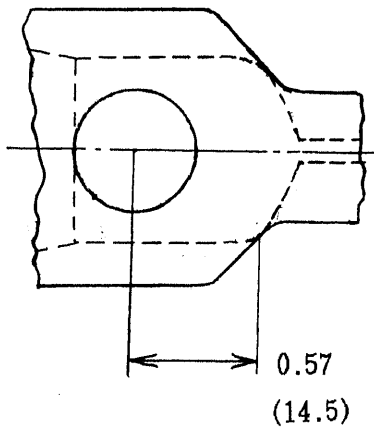
- 1 スタビライザー・チャカフィン 2.0メートル
- 2 メイン・ローター・ブレード及びピッチカウジンク 22.0メートル
- 3 メイン・ローター・ブレード及びピッチカウジンク 27.0メートル
- 4 メイン・ローター・ブレード 36.2メートル
- 5 メイン・ローター・ブレード 47.4メートル
- 6 メイン・ローター・カウジンク 46.5メートル
- 7 テール・ローター・トランスマッション・アクトプラットフォーム 83.8メートル
- 8 テール・ローター・ブレード 92.0メートル
- 9 テール・ローター・ブレード 85.5メートル



付図 2 破断したルート・フィッティングの寸法



断面 A - A

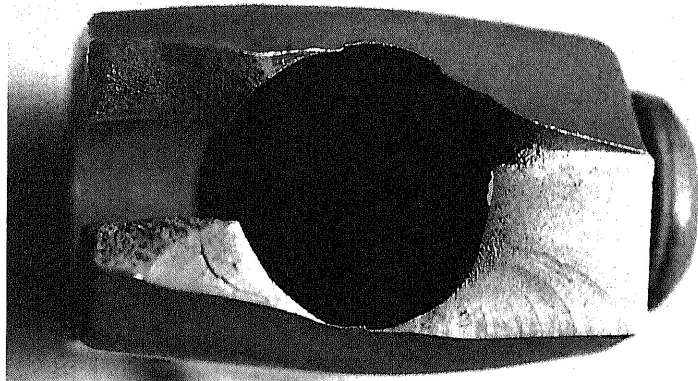
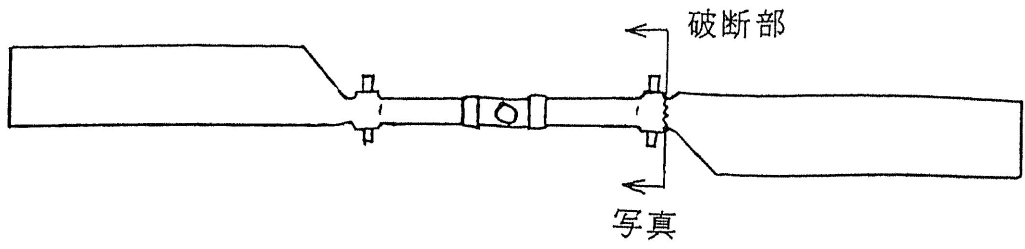


単位：インチ
(ミリメートル)

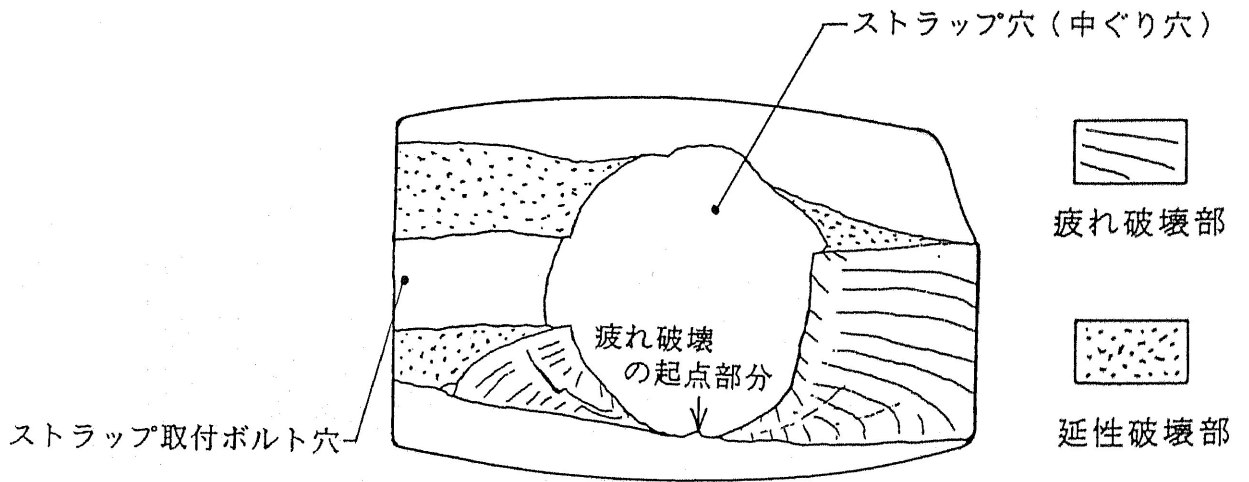
破断したルート・フィッティングの寸法

設計図面寸法

写真 破断面の状況



破断面の写真



破断面の図