

瀬戸内航空株式会社所属
シュド式SA316BアルウェットIII型JA9084
に関する航空事故報告書

昭和54年1月11日
航空事故調査委員会議決（空委第2号）

委員	長	岡田	實
委員	員	山口	真弘
委員	員	諏訪	勝義
委員	員	上山	忠夫
委員	員	八田	桂三

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

瀬戸内航空株式会社所属シュド式SA316BアルウェットIII型JA9084は、昭和52年6月21日11時50分ごろ、機長1名がとう乗し、送電線鉄塔建設現場に生コンクリートを輸送中機体から異常音が発生し、その後、徳島県美馬郡貞光町西端山の山中に墜落し、機体を大破した。なお火災は発生しなかった。

本事故による人員の死傷はなかった。

1.2 航空事故調査の概要

昭和52年6月21日～24日 現場調査

昭和52年7月7日～8日 エンジンの分解調査

昭和52年7月11日～12日 メインギヤボックス、カップリングシャフトアッセンブリ及びクラッチユニットの分解調査

昭和52年11月29日～昭和53年5月17日 カップリングフランジの破断面の調査

1.3 原因関係者からの意見聴取

昭和54年1月6日 意見聴取

171001

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

J A 9 0 8 4 は、事故当日機長のほか同社社員 3 名がとう乗し、高松空港を 0 9 時 2 6 分に離陸し、徳島県美馬郡の三木桁場外離着陸場（以下「三木桁ヘリポート」という。）に 0 9 時 4 1 分ごろ着陸した。

その後の状況は、機長及び目撃者の口述によれば次のとおりであった。

同機は、機長のみとう乗し、1 0 時 1 1 分三木桁ヘリポートを離陸し、N o. 4、N o. 5 及び N o. 6 送電線鉄塔建設現場（以下「鉄塔現場」という。）を巡視した後、三木桁ヘリポートから生コンクリートを各鉄塔現場へ 1 9 回空輸した後、1 1 時 1 2 分ころ同ヘリポートに着陸し、約 2 0 0 リットル給油した。

同機は、同ヘリポートを 1 1 時 2 6 分に離陸して生コンクリートの空輸を再開した。再開後、第 9 回目の空輸において、生コンクリート約 5 0 0 キログラムを懸垂し、約 2 0 0 メートル手前から N o. 4 鉄塔現場へ機首方位約 1 0 0 度で最終進入経路に入り、速度を減しながら高度を徐々に下げていった。

機長は、荷卸し地点を再確認しながら、同機が荷卸し地点よりやや高い高度で速度が約 1 0 ノットになったころ機体を引きおこし始めた。その後、同機は同地点の手前数十メートルの位置にきた時突然“ガン”という異常音が 1 回したと同時に機首が右側に約 4 0 度振られた。

機長は、懸垂していたバケットを切り離そうと思ったが、下に道路があったため実施しなかった。その後、機体の沈みが大きくなり、機長は無意識の内にコレクティブピッチレバーを引き上げたが、機体の沈みは益々大きくなった。同機は、沈下する過程でバケットの 1 部、左側ランディングギヤの先端、機体の後部下面及びテールブームの 1 部が岩石に接触し、そのはずみで機体は右側に横転転覆し、傾斜角約 5 5 度の山腹に密生していた雑木にひっかかり停止した。（推定飛行経路は付図 1 参照）

171002

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

死	傷	と う 乗 者		そ の 他
		乗 組 員	そ の 他	
死	亡	0	—	0
重	傷	0	—	0
軽	傷	0	—	0
な	し	1	—	

2.3 航空機の損壊の程度

大 破

2.4 航空機以外の物件の損壊

立木（杉）4本損傷

2.5 乗組員に関する情報

機長 大正7年3月20日生

資格及び取得年月日

事業用操縦士技能証明 第910号

昭和36年8月11日取得

限定事項 ベル47型、アルウエットⅢ型

操縦教育証明第110号

昭和39年6月27日取得

第1種航空身体検査証明書 第11660782号

有効期間 昭和52年5月28日から昭和53年5月27日まで

総飛行時間 9,522時間12分

同型機飛行時間 1,700時間00分

最近30日間の飛行時間 39時間12分

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 機体

171003

型式 シュド式 S A 3 1 6 B アルウェット III 型

製造番号 1 7 9 7

耐空証明書 第大- 5 1 - 3 7 3

有効期間 昭和 5 2 年 3 月 2 5 日から昭和 5 3 年 3 月 2 4 日まで

総使用時間 2, 2 2 5 時間 5 2 分

オーバーホール後の使用時間 6 2 9 時間 1 7 分

2 0 0 時間点検後の使用時間 2 7 時間 1 5 分

2. 6. 2 発動機

型式 ツルボメカ式アルツースト III B 型

製造番号 1 6 0 4

総使用時間 1, 1 8 6 時間 4 4 分

オーバーホール後の使用時間 1 9 1 時間 0 6 分

分解修理後の使用時間 1 2 時間 5 9 分

2. 6. 3 メインギヤボックス

部品番号 3 1 9 A 6 2. 0 0. 0 0 0. 2

製造番号 3- 2 5 6 4

総使用時間 2, 0 1 9 時間 1 3 分

オーバーホール後の使用時間 2 7 時間 1 5 分

事故当時の重量は 4, 0 5 8 ポンド（最大重量 4, 8 5 0 ポンド）、重心位置は 1 2 2. 2 インチ（許容範囲 1 0 9. 5 ~ 1 2 4. 0 インチ）と推算され、いずれも許容範囲内にあった。

2. 7 気象に関する情報

徳島航空測候所の当該事故発生時に近い時間の気象観測値は次のとおりである。

1 2 時 0 0 分：風向 1 2 0 度、風速 7 ノット、視程 6 キロメートル、ちり煙霧、雲量 $\frac{1}{8}$ 積雲 2, 0 0 0 フィート、雲量 $\frac{3}{8}$ 高積雲 1 0, 0 0 0 フィート、気温 2 5 度 C、露点温度 1 9 度 C、Q N H 2 9. 8 5。

事故現場における風向、風速及び天候は、関係者の口述によると次のとおりである。

風向及び風速は無風に近い状態、視程は 1 0 キロメートル以上、高曇りの状況であった。

171004

2.8 航空機及びその部品の損壊に関する情報

- メインロータ : ブレード 3 枚とも破損、青及び黄ピッチホン破断、前後コントロールロッド破断。
- キャビン及び胴体 : 右側前方風防 1 部破損、胴体フレーム約 11 ヶ所破断、胴体下面 1 部破損。
- 着陸装置 : 左右とも破損
- テールブーム : ホリゾンタルスタビライザ取付部にて破断、ホリゾンタルスタビライザ破損。
- テールロータ : ドライブシャフト 3 ヶ所で切損、ブレード 3 枚とも破損。
- エンジン : テールパイプ、右側ベルマウス変形。
- メインギヤボックス : カップリングフランジ破断。
- クラッチユニット : 1 部損傷。

2.9 事実を認定するための試験及び研究

2.9.1 エンジンを分解調査した結果、特に不具合な個所は発見されなかった。

2.9.2 メインギヤボックス、カップリングシャフトアッセンブリ及びクラッチユニットを分解調査した結果、カップリングフランジ（部品番号 3160S. 6202.005.1）の破断部分を除いて特に不具合な個所は発見されなかった。（カップリングフランジの破断個所は付図 2 参照）

2.9.3 カップリングフランジの破断面を科学技術庁金属材料技術研究所で調査した結果以下のとおりである。

カップリングフランジは、全体として低レベルの回転曲げ荷重を長期間にわたり受けたため、フィレットの端部から疲れ破壊を生じたものと思われる。材料欠陥等は特になかった。

また、環境による腐食を受けた痕跡があるが、その影響は著しくはなかったと思われる。

3 事実を認定した理由

3.1 解析

3.1.1 事故現場は山岳地帯であるが、当時の気象は、無風に近い状態で視界も良好であっ

171005

たことから、本事故に直接関連はなかったものと推定される。

3.1.2 テールロータブレード及び同ドライブシステム、フライトコントロールシステム、メインロータブレード及び機体構造部材等の破損状況は、現場調査の結果から、その損傷ははなはだしかったが、墜落時に損傷したと推定される打痕及び痕跡等であり、特に飛行中に発生したと思われる不具合な事項が発見されなかったことから、これらのシステム等は事故発生以前まで正常な状態であったものと推定される。

3.1.3 同機のエンジンコントロールシステム、フュエルサプライシステムを調査した結果、特に異常は認められず、残燃料は約170リットルあり、目撃者及び機長の口述によると同機が転覆した時点でエンジンの回転音が聞こえており、機長は転覆後エンジンのフュエルカットオフレバを操作したと述べている。その後、エンジン等の分解調査からも特に不具合な個所は発見できなかった。

以上のことから、同機のエンジンは、墜落するまで正常に作動していたものと推定される。

3.1.4 残がい調査の結果、カップリングシャフトアッセンブリと共にカップリングフランジの1部は機体から約8メートル東方に飛散しており、同フランジの破断面は摩擦により大部分焼損し紫色を呈していた。もう一方のカップリングフランジはメインギヤボックスのベベルギヤに残されており、その破断面は一部損傷した状態であったが、同フランジを取り付けているナットは脱落飛散し、発見することはできなかった。

このカップリングシャフトアッセンブリは、メインギヤボックスとエンジンに取付けられているクラッチユニット間を結合しており、同フランジが破断し、エンジンのトルクが回転翼に伝達される過程で飛散したフランジの破断面はナット等との摩擦により焼損したものと推定され、同機が墜落する過程で胴体下面が岩石に接触し、その衝撃により胴体下面のフレームチューブが破断し、エンジンとメインギヤボックスの相対位置が変動したため、同カップリングシャフトアッセンブリは脱落し飛散したものと推定される。

3.1.5 メインギヤボックス、カップリングシャフトアッセンブリ及びクラッチユニットを分解調査した結果、カップリングフランジの破断部分を除いて事故原因に関連する不具合な個所は発見されなかった。

3.1.6 同機が鉄塔建設現場に進入中、“ガン”という異常音を発生したことは、試験及び研究の結果から、飛行中にカップリングフランジに回転曲げ荷重が加わり、同フランジが疲れ破壊により破断したことによるものと推定される。

171006

このため、急にエンジンの出力が回転翼に伝達されなくなったことにより、機首が急に右に約 40 度振られるとともに同機は沈下したものと推定される。

3.1.7 同機は、カップリングフランジが破断した時の対地高度が低く、山岳地帯であったため、オートロテーション等の適切な処置がとれず墜落し、機体を大破したものと推定される。

3.1.8 同機の整備記録を調査した結果、メインギヤボックスは昭和 52 年 2 月 8 日から同年 3 月 23 日にかけてオーバーホールが実施され、今回破断したカップリングフランジはメンテナンスマニュアルに規定された方法に従ってオーバーホールが実施され、その結果は良好と記録されていた。その後同機は 27 時間 15 分飛行している。

3.1.9 同機が飛行中、当該カップリングフランジは通常約 5,600 rpm で回転しており、破断した当該フランジに加わる回転曲げ荷重のひん度は非常に高いと考えられること、同荷重の加わり方が複雑であること及び破断面の一部が摩耗していることから、当該フランジに疲労破壊が発生した時期について明確にすることはできなかった。

3.1.10 当該カップリングフランジに回転曲げ荷重が加わる主要因として、メインロータブレーキの使用及びエンジンに取付けられているクラッチユニットからの出力軸とメインギヤボックスの入力軸のミスアライメント等が考えられる。

メインロータブレーキの使用については、そのブレーキ操作について運用限界が規定されており、飛行記録の調査及び機長等の口述からは同限界をこえてブレーキを使用した実績はない。

クラッチユニットからの出力軸とメインギヤボックスの入力軸のミスアライメントについて調査した結果、同機は昭和 52 年 6 月 7 日エンジンを交換しており、その後 12 時間 59 分飛行しているが、その時のエンジン取付調整要領は、記録によればメンテナンスマニュアルに規定されているとおりに行なわれていた。しかし、事故当時、機体の損傷がはなはだしく、エンジンを取付けた時の間隙（前方エンジンマウント）等は計測できなかった。

また、機体構造部材は 11 箇所破損していたが、いずれの破面も拡大鏡による目視検査では疲労破壊の徴候のある破面は発見できず、同フランジの疲労破壊の要因を明らかにすることはできなかった。

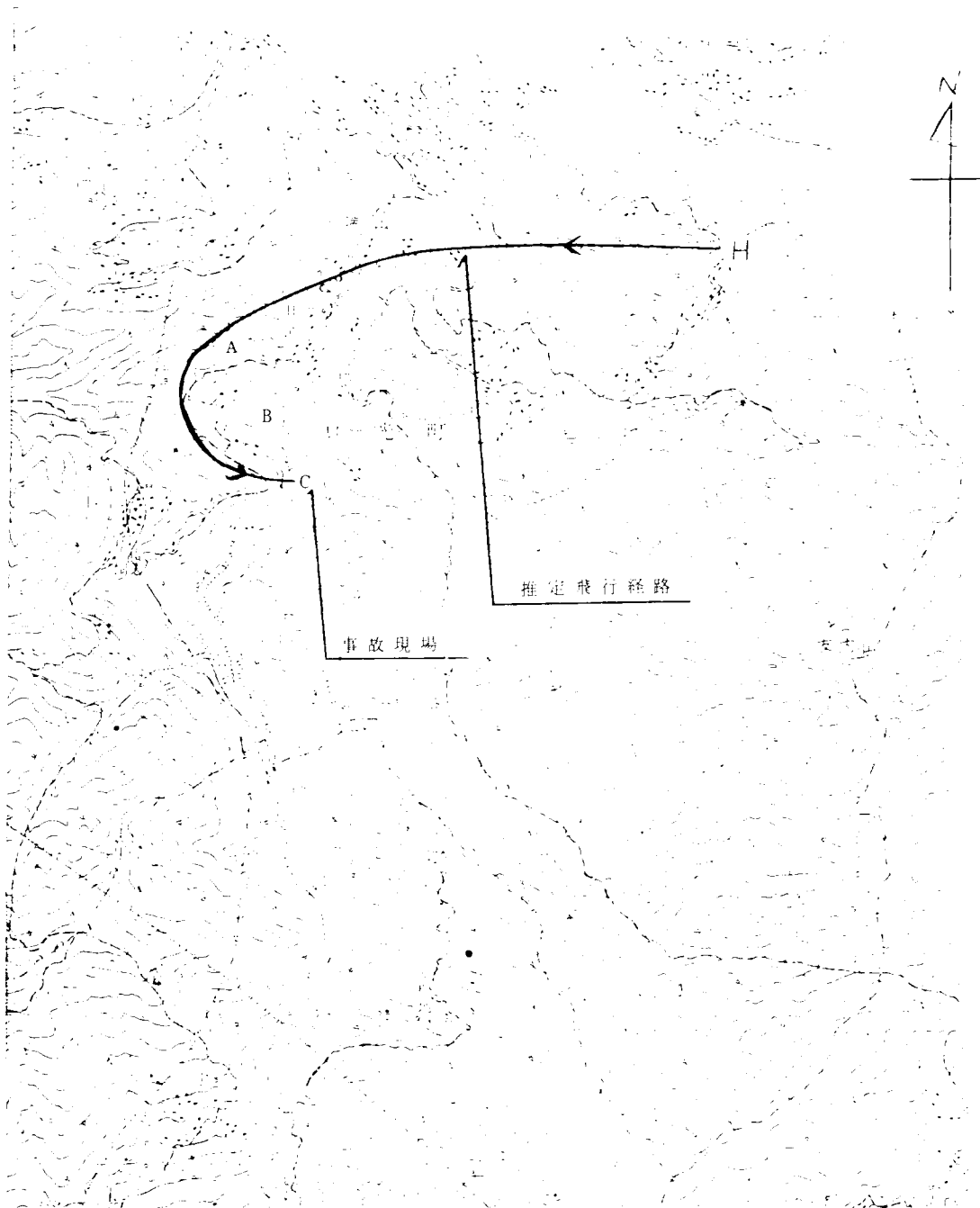
171007

- (1) 機長は、適法な資格を有していた。
- (2) JA9084は、有効な耐空証明を有していた。
また、記録によればメンテナンスマニュアルどおり整備されていた。
- (3) 当時の気象は、事故発生に関連なかったものと推定される。
- (4) 同機の機体、エンジン等は、事故発生まで正常な状態であったものと推定される。
- (5) 同機は、荷^卸荷のため鉄塔建設現場に進入中、メインギヤボックスのカップリングフランジが破断したことによりエンジンの出力が回転翼に伝達されなくなり、対地高度も低くしかも山岳地帯であったため墜落し、機体を大破したものと推定される。
- (6) カップリングフランジは、同機が運航中、諸要因により生ずる回転曲げ荷重により疲れ破壊を生じたものと推定される。
なお、カップリングフランジの疲労破断の要因については明らかにすることができなかった。

原因

本事故は、進入中メインギヤボックスのカップリングフランジが疲労破断したことにより墜落し、機体を大破したものと推定される。

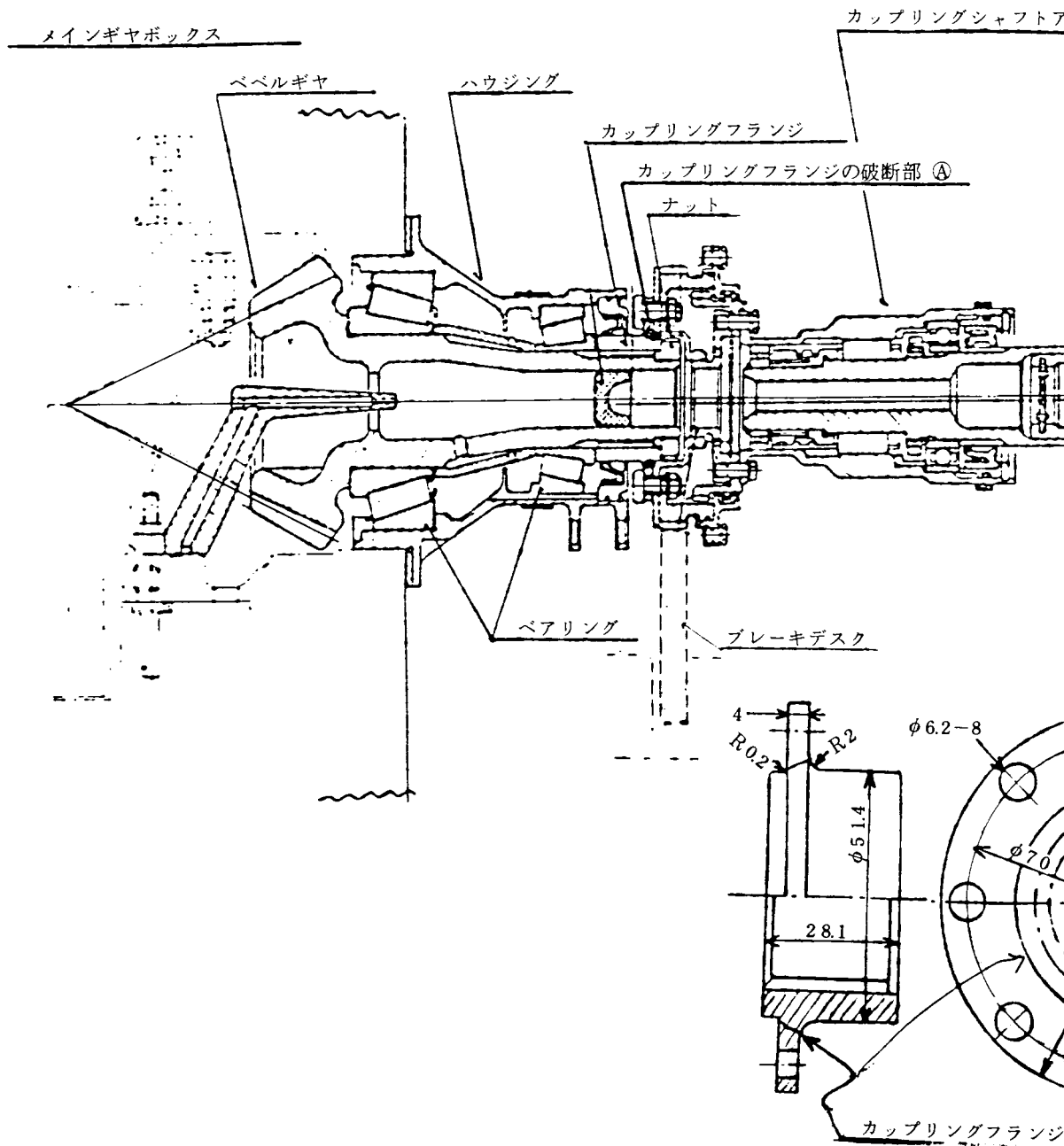
推 定 飛 行 經 路 図 付 図 1



- (注) H……三木柄場外離着陸場
 A……No.6送電線鉄塔建設現場
 B……No.5 " "
 C……No.4 " "
 及び事故現場

171009

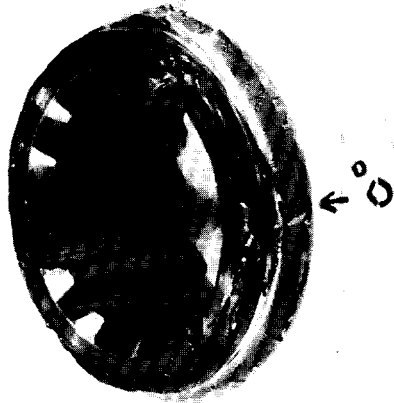
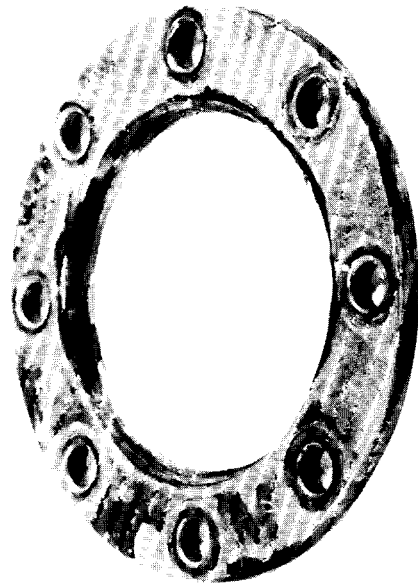
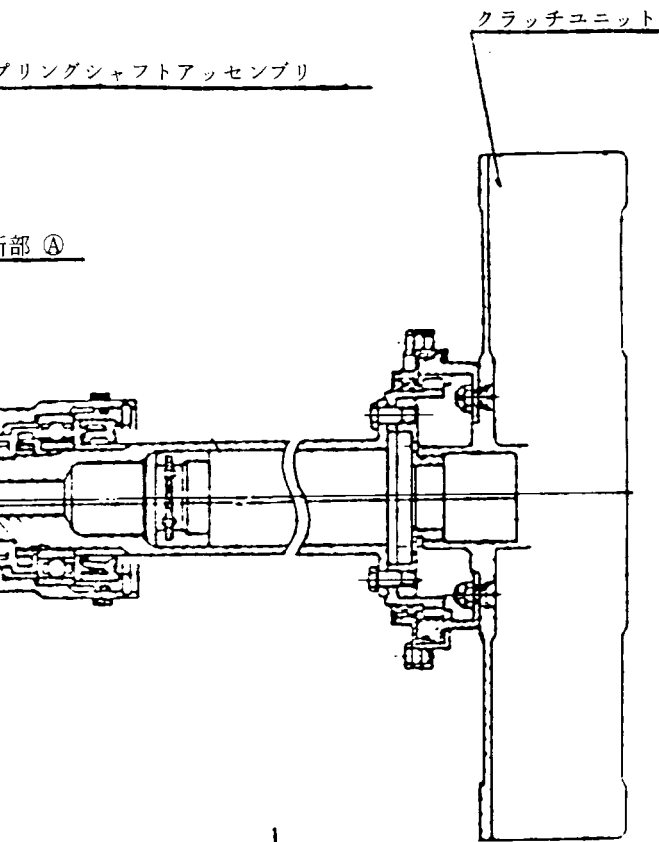
カップリングフランジアッセンブリの破断個所を示す図



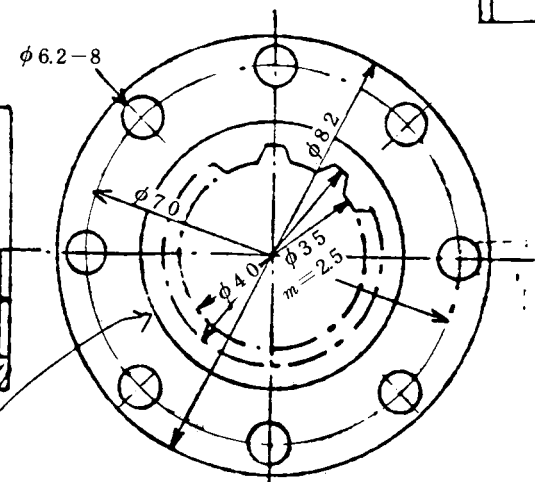
(①の詳細図)

171010-1

付 図 2



カップリングフランジの破断写真



カップリングフランジの破断箇所

(④の詳細図)

171010-2