

航空事故調査報告書
朝日航洋株式会社所属
富士ベル式204B-2型 J A 9 1 1 2
青森県西津軽郡鰺ヶ沢町
平成元年 1 0 月 9 日

平成2年4月20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

朝日航洋株式会社所属富士ベル式204B-2型JA9112(回転翼航空機)は、平成元年10月9日11時50分ごろ、青森県西津軽郡鰺ヶ沢町大字長平に建設が進められているスキー場のゴンドラ支柱建設用生コンクリート輸送作業飛行中、メイン・ロータの回転速度が低下し、荷吊り場に不時着し大破したが、火災は発生しなかった。同機には、機長及び整備士が搭乗しており、機長は軽傷、整備士は重傷を負った。

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、平成元年10月10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

平成元年10月10日～12日	現場調査
平成元年10月17日	機体調査

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 1 1 2 は、平成元年10月9日、岩木山麓の青森県西津軽郡鱒ヶ沢町大字長平のスキー場のゴンドラ支柱建設用生コンクリートを荷吊り場（標高約485メートル）から山頂駅舎（標高約919メートル）まで輸送する予定であった。

同機は08時30分ごろから、第一ヘリポート（標高約335メートル）において、整備士及び整備員の計2名により飛行前点検が、更に機長により試運転が実施され、異常のないことが確認された。

その後同機は、機長及び整備士が搭乗し、09時46分ごろから山頂駅舎までの調査飛行を1回行い、続いて荷吊り場から山頂駅舎までの生コンクリート輸送を13回（合計6立方メートル）行った後、燃料補給のために10時44分ごろ第一ヘリポートに着陸した。

同機は燃料を約80ガロン補給した後、10時51分ごろ離陸して再び生コンクリート輸送を開始した。

27回目の飛行（第二工程の最終回）において、同機は山頂駅舎に生コンクリートを荷降ろしした後、帰路についた。速度約80ノット、ほぼ最低ピッチで降下率約1,200フィート/分で飛行しながら、機長は荷吊り場の整備員に荷吊り場に生コンクリート・バケットを降ろしてから、第一ヘリポートに着陸して燃料を補給する予定である旨を連絡した。

その後、事故に至るまでの状況は、機長及び整備士によれば、次のとおりであった。

機長は荷吊り場に適切に進入するため、その手前約500メートル付近で、コレクティブ・ピッチを使用して降下率を小さくした。その直後、整備士が副操縦士席側の二針回転計（エンジン回転計及びメイン・ロータ回転計）を見たところ

メイン・ロータ回転速度（以下「 N_R 」という。）が低下し、エンジン回転速度（以下「 N_E 」という。）と針割れ状態になっていた。

整備士は機長に対しこの旨を伝えたが、機長はこれを聞き取れず針割れに気付かず、荷吊り場への進入操作を継続した。

整備士は N_R が運用限界値の下限である91パーセントまで下がったことから、機長に対し再度、 N_R が下がっていることを伝え、この時には機長は機長席側二針回転計を確認し、 N_R が下がっているのを認識した。

機長はコレクティブ・ピッチをそのままにしていたが、機体が沈下するように感じたので、コレクティブ・ピッチを若干上げたところ反応が悪く、更に方向舵の効きも悪くなっていると感じた。

機長は生コンクリートの積み込みを行っていた荷吊り場へ不時着することを決心して、不時着操作を行った。

機長は不時着操作に気をとられ、生コンクリート・バケットを切り離さないまま進入を継続し、同機は生コンクリート・バケットの上に乗った状態で不時着した。

針割れが生じてからの N_R の指示は初期は91パーセント、次いで約80パーセントそして不時着時には60数パーセントまで下がっていた。

不時着後、機長は通常操作のとおりエンジンを停止した。

地上の荷吊り場にいた整備員によれば、同機は荷吊り場に向かって、「パサ、パサ」という通常とは異なる軽い音とともに、速い降下速度で進入してきたとのことであった。

事故発生時刻は、11時50分ごろであった。

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

機長は軽傷、整備士は重傷を負った。

2.3 航空機の損壊に関する情報

2.3.1 損壊の程度

大 破

2.3.2 航空機各部の損壊の状況

メイン・ロータ・マスト

へこみ

テール・ロータ・ドライブ・シャフト	2ヶ所 ねじれ
テール・ロータ・ブレード	1枚切損
テール・ブーム取付部	変形
テール・スキッド	曲がり
エンジン・マウント	曲がり及び一部切損
ランディング・スキッド	前方クロス・チューブ切損
胴体	エンジン・デッキ後部が下方へ変形 及び胴体下面破損
メイン・ドライブ・シャフト	脱落
トランスミッション	一部損傷、詳細は2.8項を参照

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 49歳

事業用操縦士技能証明書

第1575号

限定事項 回転翼航空機

陸上単発ピストン機

昭和39年6月3日

陸上単発タービン機

昭和49年2月27日

型式限定 富士ベル式204B型

昭和49年2月27日

ベル式214型

昭和59年6月5日

陸上双発タービン機

昭和54年5月31日

型式限定 ベル式212型

昭和54年5月31日

第一種航空身体検査証明書

第13590522号

有効期限

平成2年5月28日

総飛行時間

9,322時間29分

同型式機飛行時間

1,966時間45分

最近30日間の飛行時間

48時間08分

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型 式	富士ベル式204B-2型
製造番号	CH-31
製造年月日	昭和48年4月23日
耐空証明書 有効期限	第東63-732号 平成2年1月29日
総飛行時間	8,015時間39分
定期点検(100時間点検、平成元年10月5日実施)後の飛行時間	9時間11分

2.6.2 トランスミッション

部品番号	204-040-009-61
製造番号	F-A12-3581
総使用時間	6,518時間17分
前回オーバーホール後の使用時間	482時間12分

ただし、インプット・ドライブ・クイルは、次のとおり。

部品番号	204-040-363-3
製造番号	Z-23148
総使用時間	8,548時間40分
前回オーバーホール後の使用時間	861時間52分

2.6.3 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は約5,830ポンド、重心位置は134.1インチと推算され、いずれも許容範囲(最大離陸重量8,500ポンド、事故当時の重量に対応する重心範囲126.7~138.0インチ)内にあったものと認められる。

2.6.4 燃料及び潤滑油

燃料は航空用ジェットA-1、潤滑油はMIL-L-23699で、いずれも規格品であった。

2.7 気象に関する情報

事故現場の北西約12キロメートルに位置する鱒ヶ沢地区消防事務組合での事故当日の気象観測値は、次のとおりであった。

11時00分 天気 曇り、西北西の風 7.3メートル/秒、気温 15.9度C
12時00分 天気 曇り、西北西の風 5.8メートル/秒、気温 15.0度C

2.8 事実を認定するための試験及び研究

エンジンからメイン・ロータに至る動力伝達系統について、次のとおり調査した。

2.8.1 エンジン

燃料及び潤滑油の漏れ等の目視調査及び手回しによる内部拘束等の調査を行ったが、不具合は認められなかった。

2.8.2 メイン・ドライブ・シャフト

メイン・ドライブ・シャフトは、エンジン及びトランスミッションから脱落していたが、これは不時着時にエンジン・デッキが変形したことによりエンジンとトランスミッションの間隔が広がったことによるものと認められる。

メイン・ドライブ・シャフトが脱落する際に発生したと認められる損傷の他は、特に異常は認められなかった。

2.8.3 トランスミッション

(1) 外観及び作動の状況

トランスミッション上部に取り付けられているマスト・アセンブリをはずした状態で外観及び潤滑油の漏れについて目視調査したが、メイン・ドライブ・シャフトの取り付け部が破損している他は、特に異常は認められなかった。

インプット・ドライブ・クイル側から手回ししてみて、歯車のかみ合いを調査したが異常は認められなかった。

(2) 内部状況

トランスミッションからインプット・ドライブ・クイルを取り外して、上部及び側面の開口部から調査したが、特に異常は認められなかった。

(3) オイル及びフィルタの状況

オイル・サンプル・ケースの潤滑油に金属くずが含まれているかどうかについて調査したが、特に異常は認められなかった。

(4) インプット・ドライブ・クイルの分解調査

トランスミッションからインプット・ドライブ・クイルを取り外して分解した結果は、次のとおりであった（付図4並びに写真1及び2参照）。

- (ア) クラッチ・アウト・レースの表面(スプラグの当たり面)に全周にわたって軸方向に多数の銀色の細い筋が入っていた。
- (イ) クラッチ・インナ・レースの表面(スプラグの当たり面)に全周にわたって軸方向に多数の銀色の細い筋及び摩耗が認められた。
また、同レースのアウト・ベアリング及びインナ・ベアリングの取付面は、回転方向に多数の筋が入っており、ベアリングのインナ・レースが回転していた状況が認められた。
- (ウ) クラッチのスプラグの表面は、アウト・レースとの当たり面に片当たりの状況が認められ、また、インナ・レースとの当たり面全体に摩耗が認められた。
- (エ) アウト・ベアリング及びインナ・ベアリングは、摩耗(手回しによる点検で騒音が多かった。)が認められた。

2.8.4 マスト・アセンブリ

マスト・アセンブリについて外観調査をした結果、不時着時にメイン・ロータのフラッピングにより生じたものと認められるマストのへこみを除き、不具合は認められなかった。

2.9 その他必要な事項

2.9.1 サービス・ブリテンについて

昭和53年11月、JA9172機(富士ベル式204B-2型)が、飛行後のエンジン冷気運転を実施していたところ、突然クラッチの滑りが発生し、その後再かん合したことによる衝撃トルクで、機体を破損した事故(航空事故報告書番号55-4)があった。

この事例を受け、機体の製造会社である富士重工業(株)は、富士ベル式204B系列型に対し、昭和56年12月7日付けでサービス・ブリテン(以下「SB」という。)No.204-039(P/N 204-040-363-3 及び P/N 205-040-263-3 インプット・クイル組立のフリーホイール・クラッチ・アセンブリ及びその関連部品の廃棄時間の設定)を発行し、同社は、インプット・ドライブ・クイルを構成する部品のうち、フリーホイール・クラッチ、ベアリング、インナ・レース及びアウト・レースを1,000時間毎に廃棄するように指示している。

なお、SBの発行されたフリーホイール・クラッチのスプラグは、ボルグ・ワーナー社製で現在は製造中止となっており、代替品としてホーム・スプラグ社製のものが製造されている。

2.9.2 JA9112に装備されていたインプット・ドライブ・クイルの経歴

同機に装備されていたインプット・ドライブ・クイルは、昭和60年1月、シンガポールの整備事業者によってトランスミッション・アセンブリでオーバーホールされ、その後、国内で同トランスミッションから取り外され、同機に装備されたものであった。

朝日航洋(株)はトランスミッションのオーバーホールに当たり、外注オーバーホール仕様書(昭和59年7月3日付け)でSBで交換を指示された部品のうち、フリーホイール・クラッチの交換は指示していたが、ベアリング、インナ・レース及びアウト・レースについては交換を指示しておらず、同社の記録からは、これら部品が交換されたかどうか明らかでない。

また、オーバーホールを行った整備事業者は、昭和62年8月組織を解体し、他の事業者に吸収されており、同オーバーホールの作業記録等を確認することはできなかった。

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 JA9112は、有効な耐空証明を有していた。

3.1.3 機長及び整備士によれば、二針回転計の N_R と N_2 が針割れを起こしていることに気付いた時点まで、機体及びエンジンに異常な兆候は見られず、また、 N_2 が100パーセントを指示したまま N_R のみが低下したとのこと、エンジン本体の外観調査及び手回しによるエンジン調査等から異常は認められなかったこと、燃料及び潤滑油の漏れが認められなかったこと等から、エンジンは正常に機能していたものと推定される。

3.1.4 機長によれば、 N_R が低下し針割れに気付いた後コレクティブ・ピッチ及び方向舵の効きが悪かったとのことから、エンジンからトランスミッションに至るまでの動力伝達系統に異常があったものと推定される。

3.1.5 同機は、必要トルクの少ない速度約80ノット、降下率約1,200フィート／分の降下から、荷吊り場に進入のため、その手前約500メートル付近でコレクティブ・ピッチを使用して降下率を減少させたが、その直後、同乗の整備士が二針回転計の N_R と N_2 の針割れ状態に気付いていることから、低負荷の状態からコレクティブ・ピッチを使用したこの時点で、針割れが生じはじめたものと推定される。

3.1.6 動力伝達系統について調査の結果、インプット・ドライブ・クイル内のフリーホイール・クラッチのスプラグ、インナ・レース及びアウト・レースのそれぞれの当たり面に摩耗、片当たりを示す状況が認められ、更に、ベアリングのはめ合面に摩耗が認められたほかは、不具合は認められなかったことから(2.8.3項参照)、フリーホイール・クラッチに滑りが生じ、エンジンの動力がトランスミッションに伝達されなくなったものと推定される。

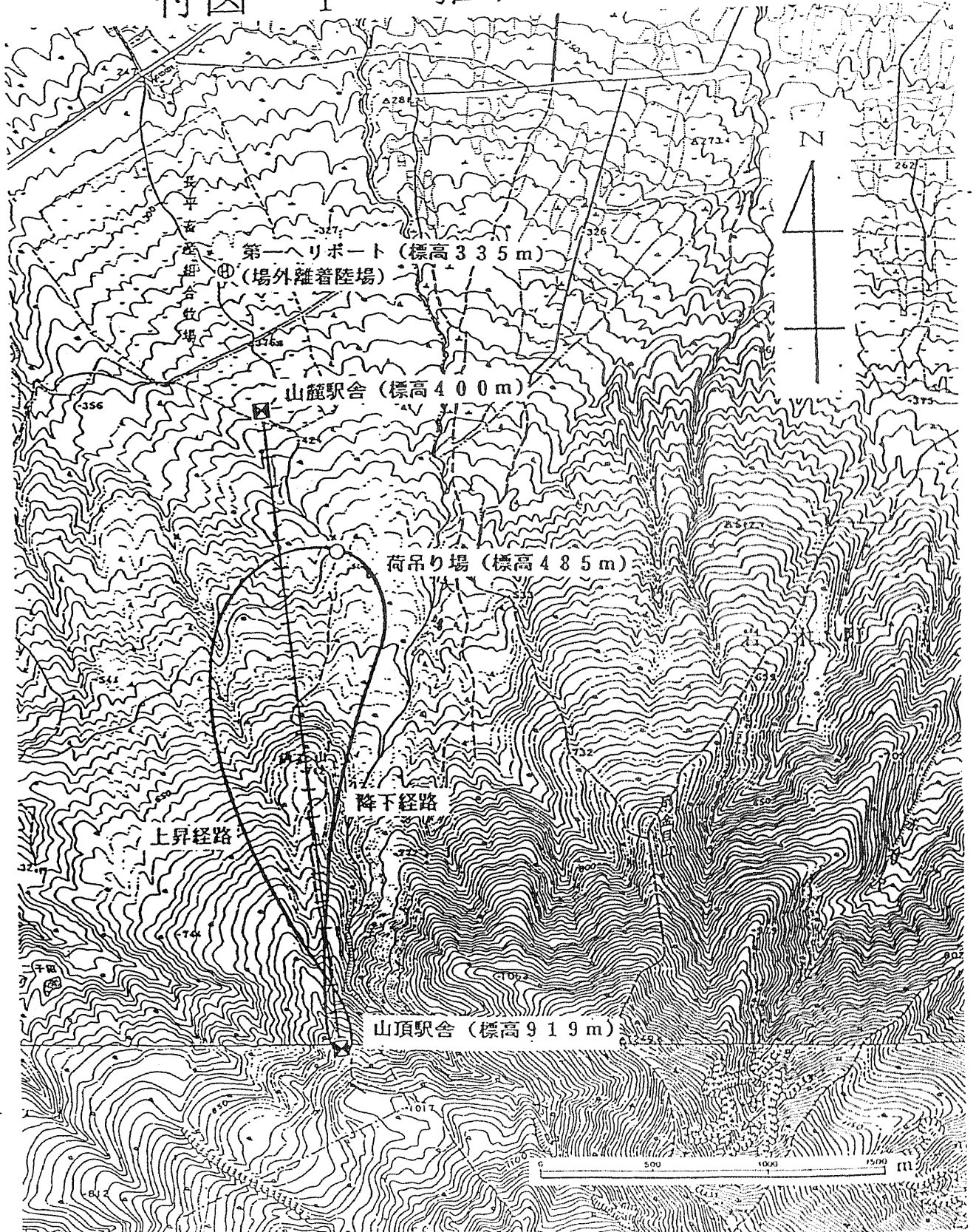
3.1.7 滑りが生じたフリーホイール・クラッチを含むインプット・ドライブ・クイルの前のオーバホールは、昭和60年1月にシンガポールの整備事業者によって行われたが、2.9.2項に示す通りオーバホール時の作業記録が確認できず、オーバホール作業と滑りの関係は、明らかにすることはできなかった。

3.1.8 機長は N_R が低下した後、荷吊り場に不時着を決意し不時着操作を行ったが、不時着操作に気をとられ、生コンクリート・バケットを切り離さないまま降下し、不時着時にはメイン・ロータの回転速度が60数パーセントまで低下していたことにより、同機は吊り下げていた生コンクリート・バケット上にハード・ランディングしたものと推定される。

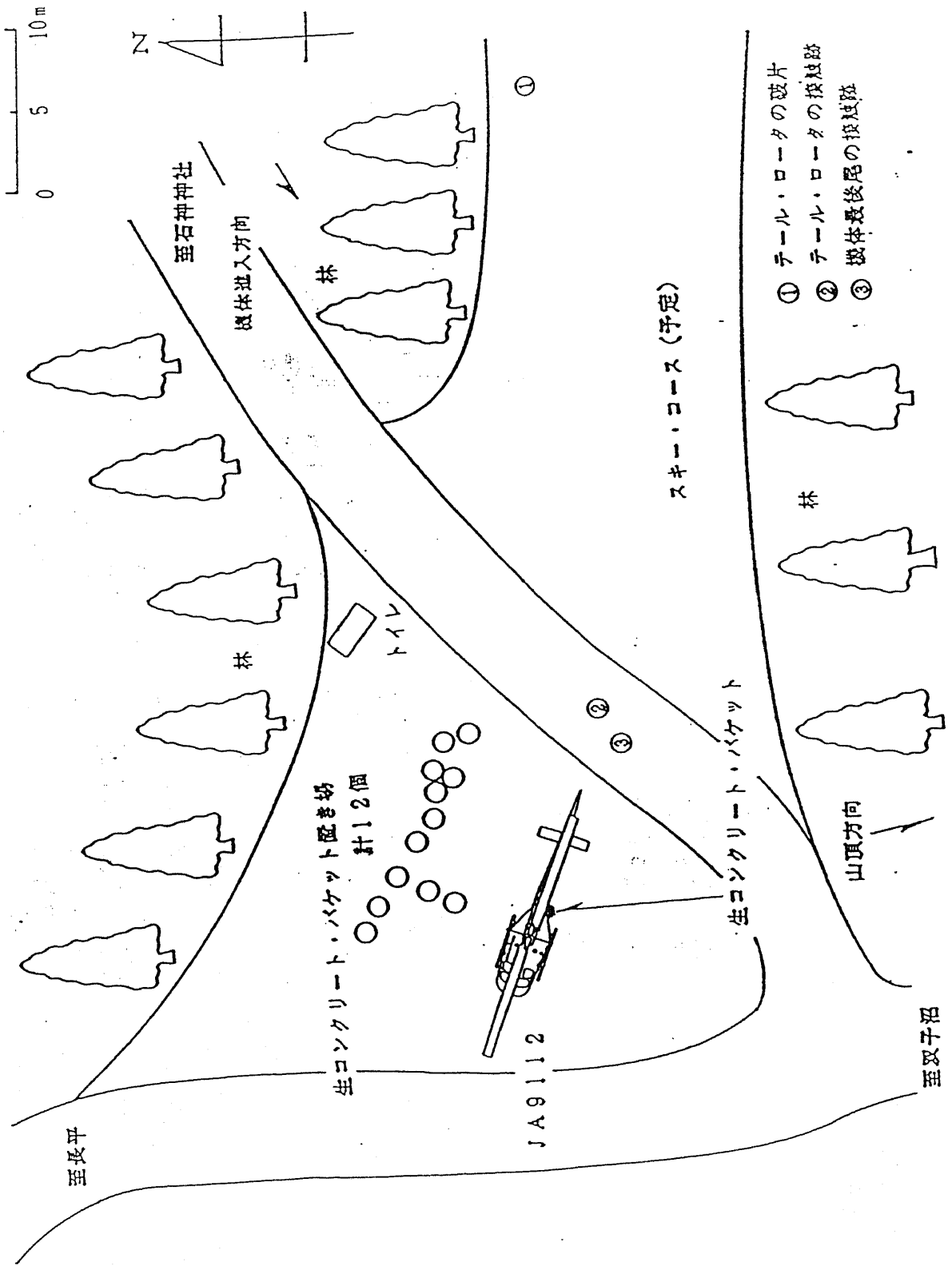
4 原因

本事故は、降下中にフリーホイール・クラッチが滑りメイン・ロータの回転速度が低下したため不時着を行ったが、その際、ハード・ランディングし機体を損傷したものと推定される。

付図 1 推定飛行経路図

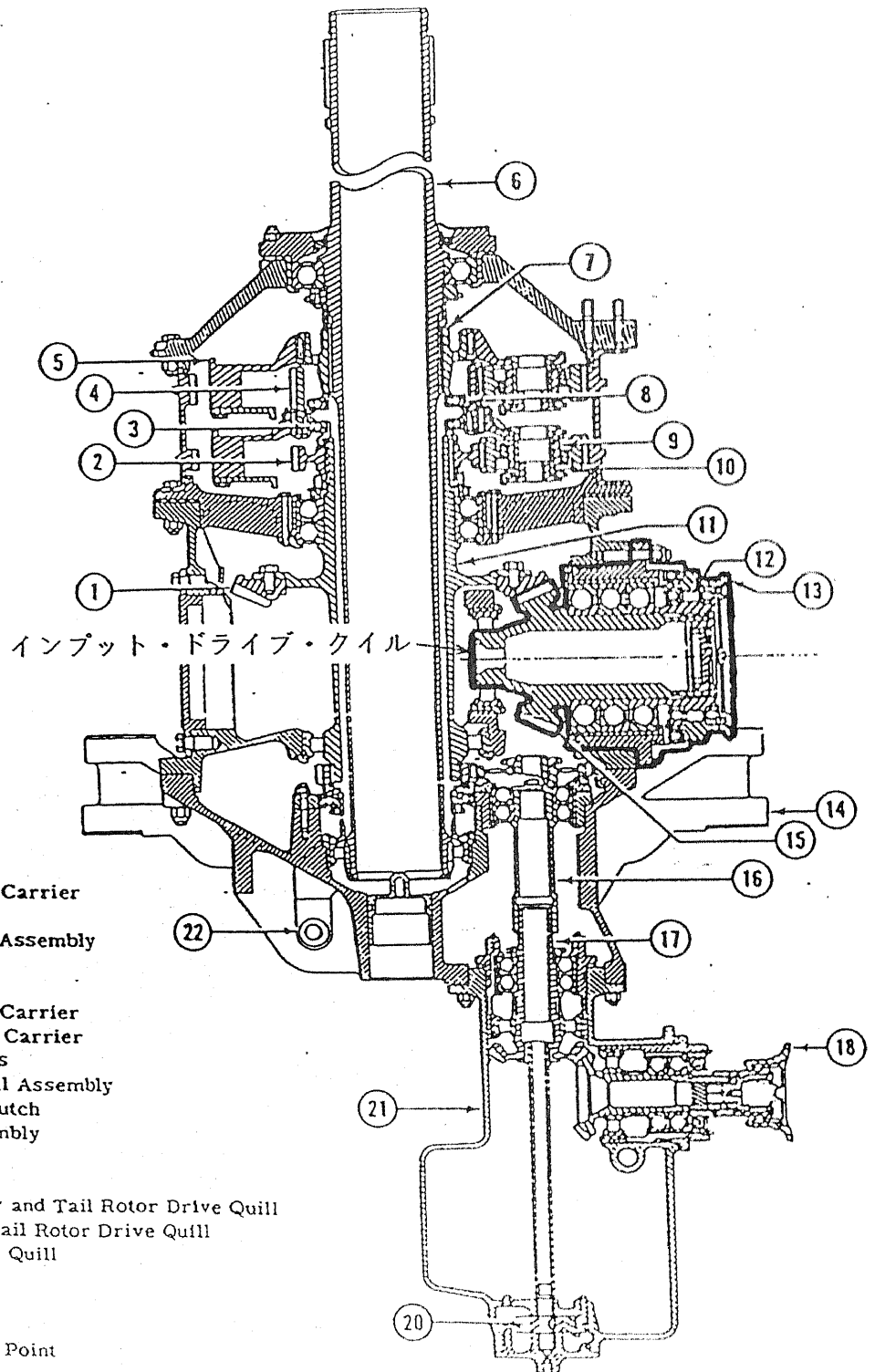


付図 2 現場見取図

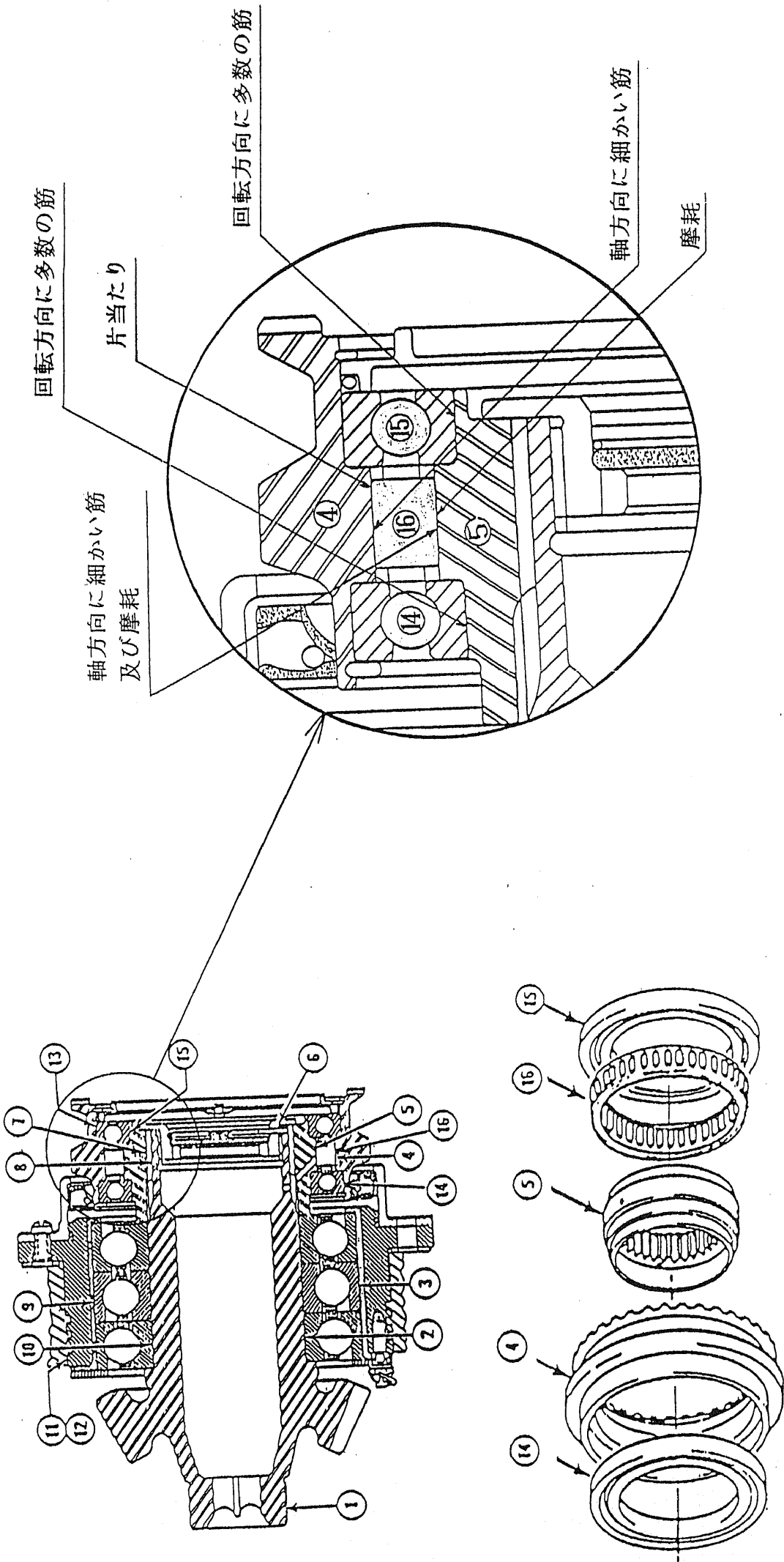


- ① テール・ロータの破片
- ② テール・ロータの痕跡
- ③ 機体最後尾の痕跡

付図3 トランスミッション断面図

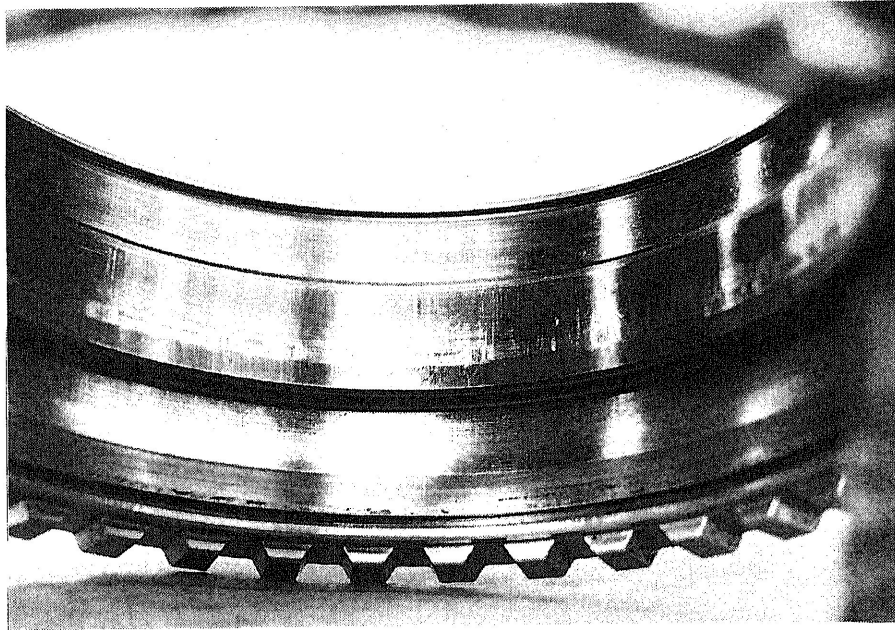


付図4 インプット・ドライブ・クイル断面図



- | | |
|------------------|------------------|
| 1. シャフト | 9. スリーブ・ライナ |
| 2. ベアリング・インナ・レース | 10. シャフト |
| 3. ベアリング・アウト・レース | 11. スリーブ |
| 4. クラッチ・アウト・レース | 12. ケース |
| 5. クラッチ・インナ・レース | 13. レース |
| 6. ナット | 14. インナ・ベアリング |
| 7. インナ・レース・サブライン | 15. アウト・ベアリング |
| 8. シャフト・サブライン | 16. フリーホイール・クラッチ |

写真1 アウタ・レース及びインナ・レース の状況

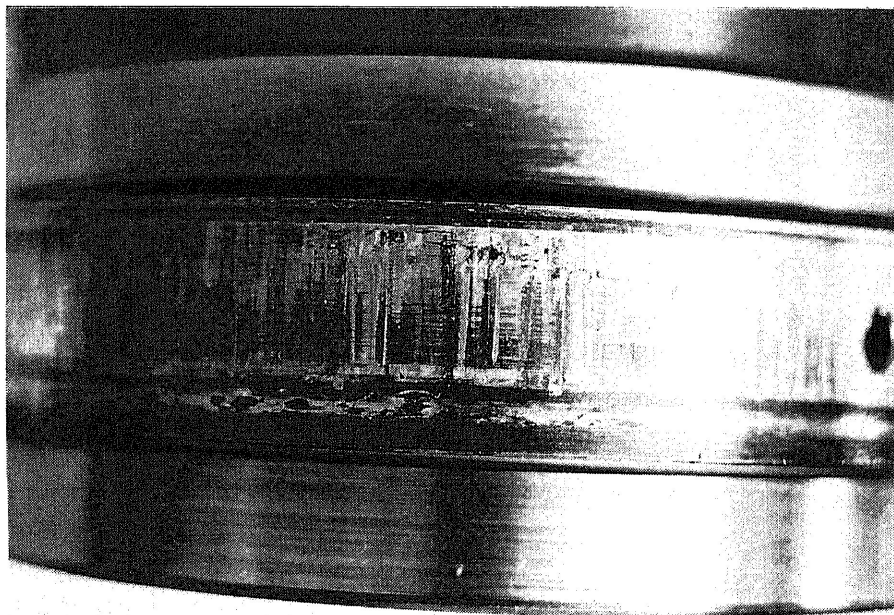


インナ・ベアリングの
取付面

スプラグの当たり面

アウタ・ベアリングの
取付面

アウタ・レース



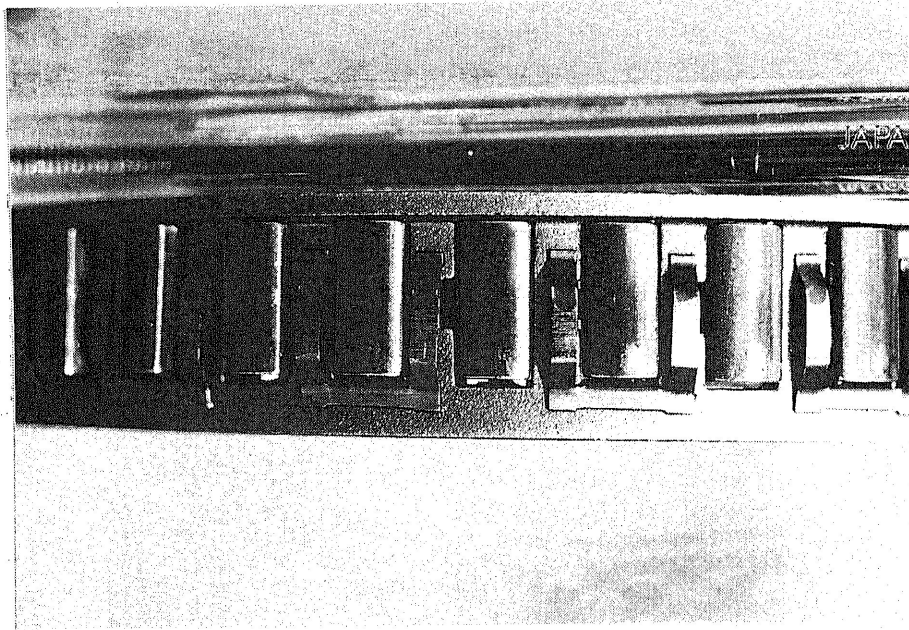
インナ・ベアリングの
取付面

スプラグの当たり面

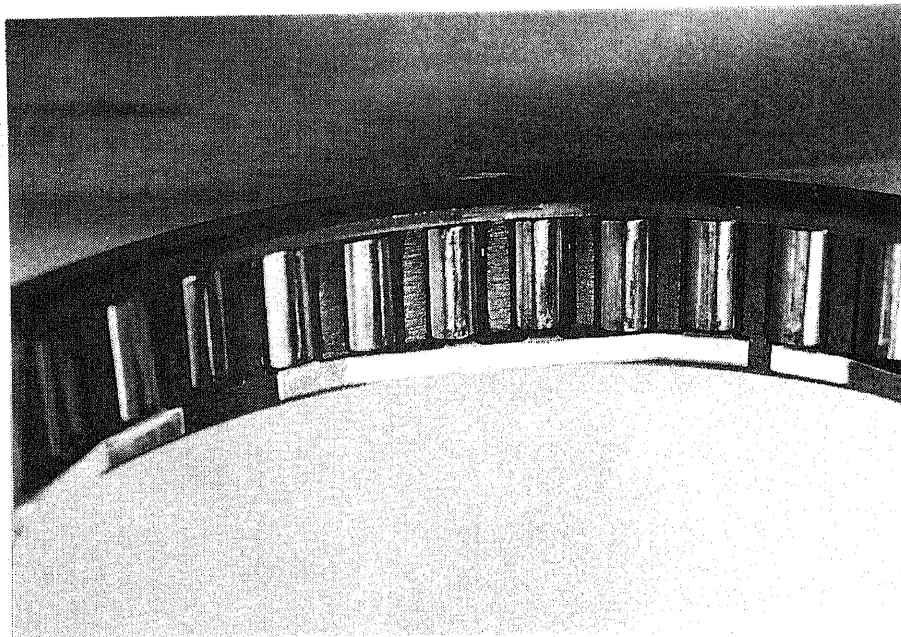
アウタ・ベアリングの
取付面

インナ・レース

写真2 スプラグの状況



アウト・レースとの当たり面（外面）



インナ・レースとの当たり面（内面）