

航空事故調査報告書

中日本航空株式会社所属

富士ベル式204B-2型JA9172

北海道虻田郡倶知安町

昭和61年7月30日

昭和63年6月15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	西村	淳
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

中日本航空株式会社所属富士ベル式204B-2型JA9172(回転翼航空機)は、昭和61年7月30日空輸飛行中、尾部回転翼の駆動系統が破損して方向の操縦が不能となり、右回転しながら倶知安町のから松林の中へ墜落した。

同機には、機長ほか整備士1名、整備要員2名が搭乗していたが、整備要員1名が重傷、機長及び整備士が軽傷を負った。

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

551001

航空事故調査委員会は、昭和61年7月30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を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

昭和61年7月31日～8月1日	現場調査
昭和61年9月11日	42度ギアボックス分解調査
昭和62年12月25日	
～昭和63年1月14日	ピニオン・シャフト傘歯車の破断面調査

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

JA9172は、昭和61年7月30日の早朝、北海道札幌市内のつげ山場外離着陸場において、整備士及び整備要員により飛行前点検を終了し、08時30分ごろ同市内の滝之沢場外離着陸場へ向かい、同場外離着陸場から近くの鉄塔建設現場へ荷揚げ作業を1回行った。荷揚げ作業の終了後、燃料を200リットル補給し、虻田郡倶知安町内の山田場外離着陸場へ同機を空輸するため、機長、整備士1名、整備要員2名が搭乗し、08時50分ごろ滝之沢場外離着陸場を離陸した。

以後事故発生までの状況は、機長及び整備士等の口述によると次のとおりであった。

同機は、高度約5,000フィート、速度約90ノット、機首方位240～250度で飛行を続け、羊蹄山麓の平野部に差し掛かって間もなく、機長及び副操縦士席に座っていた整備士が、ほぼ同時に機体の小さな異常振動を感じた。同時に、機長の後方に座っていた整備要員も、後方からの異常音を聞いた。

飛行の継続に危険を感じた機長は、少しずつ高度を下げていった。同機は降下を始めて若干速度を落としたところ、緩やかな右回転が始まった。機長は、左ラダー・ペダルを踏んで回転を止めようとしたが、その効果は得られなかった。機長は、直ちに不時着を決意し不時着場の選定を始めたが、回転速度が徐々に増加し機首も下がり始めた。

機長は、地上の樹木が接近してきたため、同機の姿勢を水平に戻し、降下率を減少させようと操作したが、回転速度が更に増大した状態となって、北海道虻田郡倶知安町八幡のから

551002

松林の中へ墜落し、左横倒しとなって停止した(付図1及び2参照)。

同機が墜落した後、機長はエンジンを停止させ、整備士は安全のためにエンジンの消火装置を作動させた後、バッテリーのケーブルを外した。

事故発生時刻は、09時08分ごろであった。

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

前席に搭乗していた機長及び整備士は軽傷を負った。後席に搭乗していた2名の整備要員のうち、左側席に座っていた整備要員は重傷を負った。

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	破損及び変形
メイン・ロータ・マスト	破断
トランスミッション	ハウジング及び下部破断
テール・ロータ駆動系統	42度ギアボックス破損
テール・ブーム	シンクロナイズド・エレベータの前方から破断
キャビン	機首の下面及び左側方破損
シンクロナイズド・エレベータ	変形
着陸装置	左スキッド折損

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

樹齢25年のから松約20本切断

2.5 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6073号	昭和50年12月9日	
限定事項			
	ベル式47型	昭和50年12月9日	
	ベル式206型	昭和54年5月8日	

551003

富士ベル式204B型	昭和57年3月26日
第一種航空身体検査証明書	第12890019号
有効期限	昭和62年5月18日
総飛行時間	3,497時間52分
同型式機による飛行時間	1,090時間52分
最近30日間の飛行時間	30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-41
製造年月日	昭和52年3月30日
耐空証明書	第大-60-504号
有効期限	昭和62年3月5日
耐空類別	輸送TB級又は特殊航空機X
総飛行時間	5,057時間51分
1,000時間点検(昭和61年2月28日実施)	
後の飛行時間	209時間52分

2.6.2 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は6,376ポンド、重心位置は132.9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125.3~138.0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

燃料は航空燃料ジェットA-1、潤滑油はシェル・タービン・オイル500で、いずれも規格品であった。

2.7 気象に関する情報

事故現場の西3.4キロメートルにある札幌管区気象台倶知安測候所の当日09時00分における気象観測値は、次のとおりであった。

天気 晴れ、雲量4割程度、南南西の風4メートル/秒、気温25.6度C、湿度67%、露点

551004

2.8 搜索救難に関する情報

倶知安消防署は、09時09分に目撃者から同機墜落の通報を受け、救急車1台、消防車1台及び指揮車1台を出動させ、機長を09時29分、整備士及び整備要員1名を09時46分に病院に収容した。

2.9 事実を認定するための試験及び研究

破断面の観察を実施したところ、以下のとおりであった(写真及び走査電子顕微鏡像参照)。

- (1) 破損していたギアボックス内のインプット・ピニオン・シャフト(部品番号204-040-500-9)の傘歯車(以下「傘歯車」という。)の破断面には、鮮明なビーチ・マークが認められた。
- (2) 当該ビーチ・マーク面は、破断面の約8割を占め、破断は歯当たり面からほぼ垂直に内部に進行しており、巨視的にはほとんど変形を伴わずに起こっていることから、繰り返しの荷重による疲労破壊であると認められた。
- (3) 起点付近の歯当たり面及び破断面には、腐食による多数のピッチングが見受けられた。
- (4) 亀裂の線上にはピッチング孔が存在していた。
- (5) 歯当たり面には、多数の条痕が平行な直線で認められた。

2.10 その他必要な事項

同機に装着されていた42度ギアボックス(部品番号204-040-003-37、製造番号A13-554以下「ギアボックス」という。)は、昭和51年7月2日に米国のサウスウエスト・パート・オール社においてオーバーホールを実施された後に、日本に輸入された。

ギアボックスは、約6ヶ月間保管された後、昭和52年1月10日、中日本航空株式会社の富士ベル式204B型JA9055に装着され、1,494時間52分使用された。

昭和55年7月18日に、ギアボックスは同社において、オーバーホールが実施された。

ギアボックスは約1年間保管後、昭和56年8月12日同社の富士ベル式204B-2型JA9221に装着され、1,518時間31分使用された時点で同機のメジャー・インスペクションが行われたため、昭和60年1月12日に取り外された。

ギアボックスは、更に約1年間保管された後、昭和61年3月1日に事故機に換装され、事故発生まで使用された(装着後209時間52分で事故発生)。

ギアボックスの輸入後の総使用時間は3,223時間23分であり、傘歯車が破損に至るまでの

551005

使用期間は、輸入されて以来約10年を経過している。

米国内におけるギアボックスの来歴が不明であるため、実際の総使用時間は不明である。

なお、同社で実施したギアボックスのオーバーホールでは、目視検査、磁気探傷検査及び寸度計測による傘歯車の検査を実施しており、異常のないことが記録されている。

同社のワーク・シートによれば、小さなピッチング、ニック等が発見された場合は細目のオイル・ストーンで修正することになっており、修正が不可能の場合は廃棄することになっているが、当該傘歯車には修正された記録はなかった。

オーバーホール後の使用時間は1,728時間23分である(メンテナンス・マニュアルに設定されている当該ギアボックスのオーバーホール間隔は2,000時間である)。

3 事実を認定した理由

3.1 解析

3.1.1 機長は、適法な資格を有し、所定の航空身体検査に合格していた。

3.1.2 JA9172は有効な耐空証明を有し、所定の整備及び点検が行われていた。

3.1.3 同機は調査結果から、ギアボックスの傘歯車を除き、事故発生まで異常はなかったものと推定される。

3.1.4 事故当時の気象は、事故に関連はなかったものと推定される。

3.1.5 同機の飛行中に、機長及び整備士が聞いた異常音は、傘歯車が破損し、これによってギアボックスのケースが破損したことによる破壊音であったものと推定される。

3.1.6 同機が降下中に右回転に入り、機長が左ラダー・ペダルを踏んでも効果がなかったのは、ギアボックスの傘歯車が破損し、動力の伝達が不可能となったことによるものと推定される(付図3参照)。

3.1.7 破断面の調査から、傘歯車は、金属疲労による亀裂が進行して破壊に至ったものと認められる。また、ビーチ・マーク面が破断面の8割を占めていることから、傘歯車には異常な荷重はかかっていなかったものと推定される。

3.1.8 傘歯車の疲労破壊における起点付近の歯当たり面には、多数のピッチングが認められ、亀裂の線上にはピッチング孔が存在していることから、このピッチングは亀裂の発生に関与したものと推定されるが、どの時点でピッチングから亀裂の発生に至ったものかについては、明らかにすることはできなかった。

551006

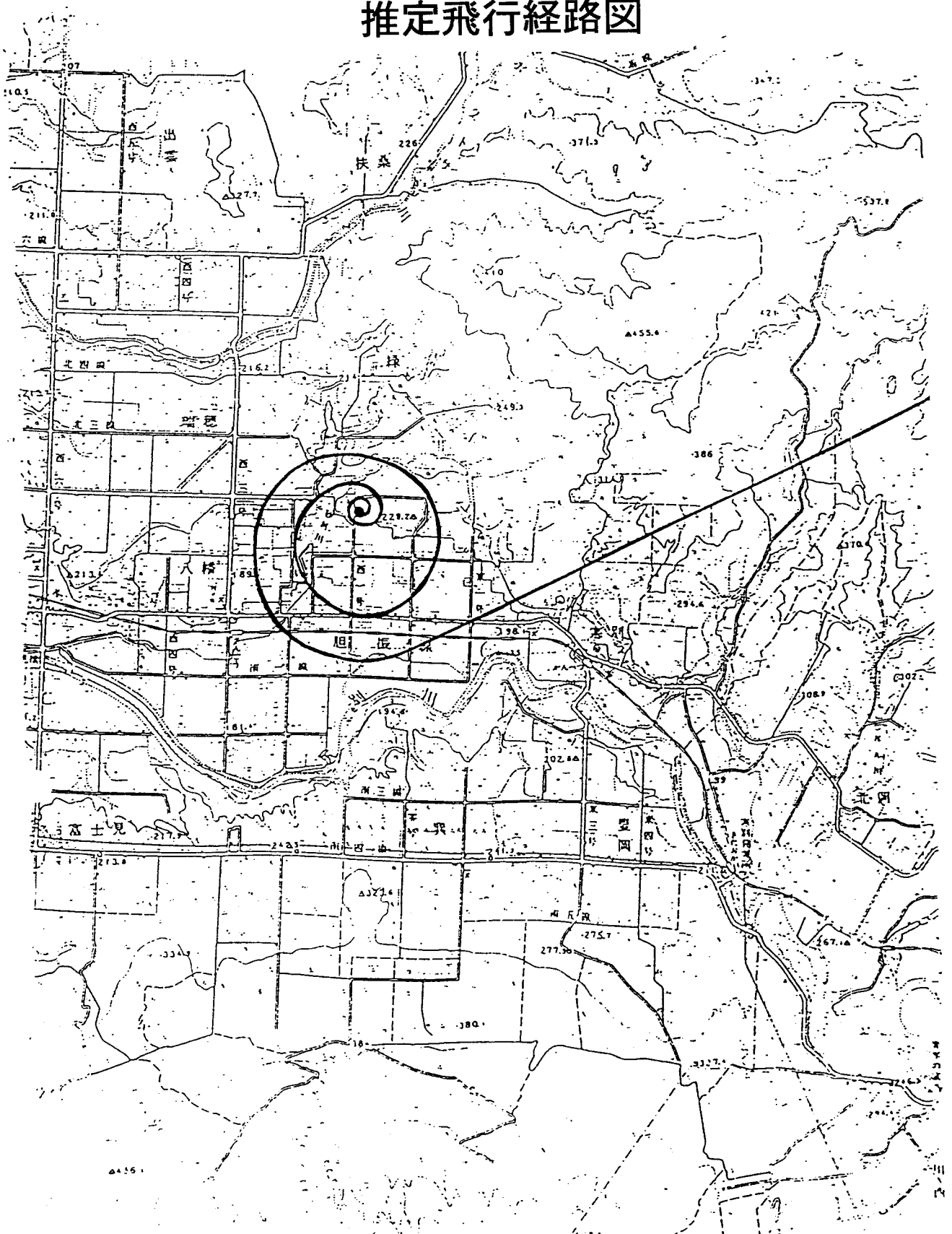
3.1.9 歯当たり面に認められる平行な条痕は、亀裂の線と無関係であることから、当該条痕は傘歯車の製造加工時のものであると推定される。

4 原因

本事故は、事故機の42度ギアボックス内の傘歯車が破損したことにより、テール・ロータへの動力伝達が不可能となり、操縦不能の状態で降下し、から松林に墜落したものであると推定される。

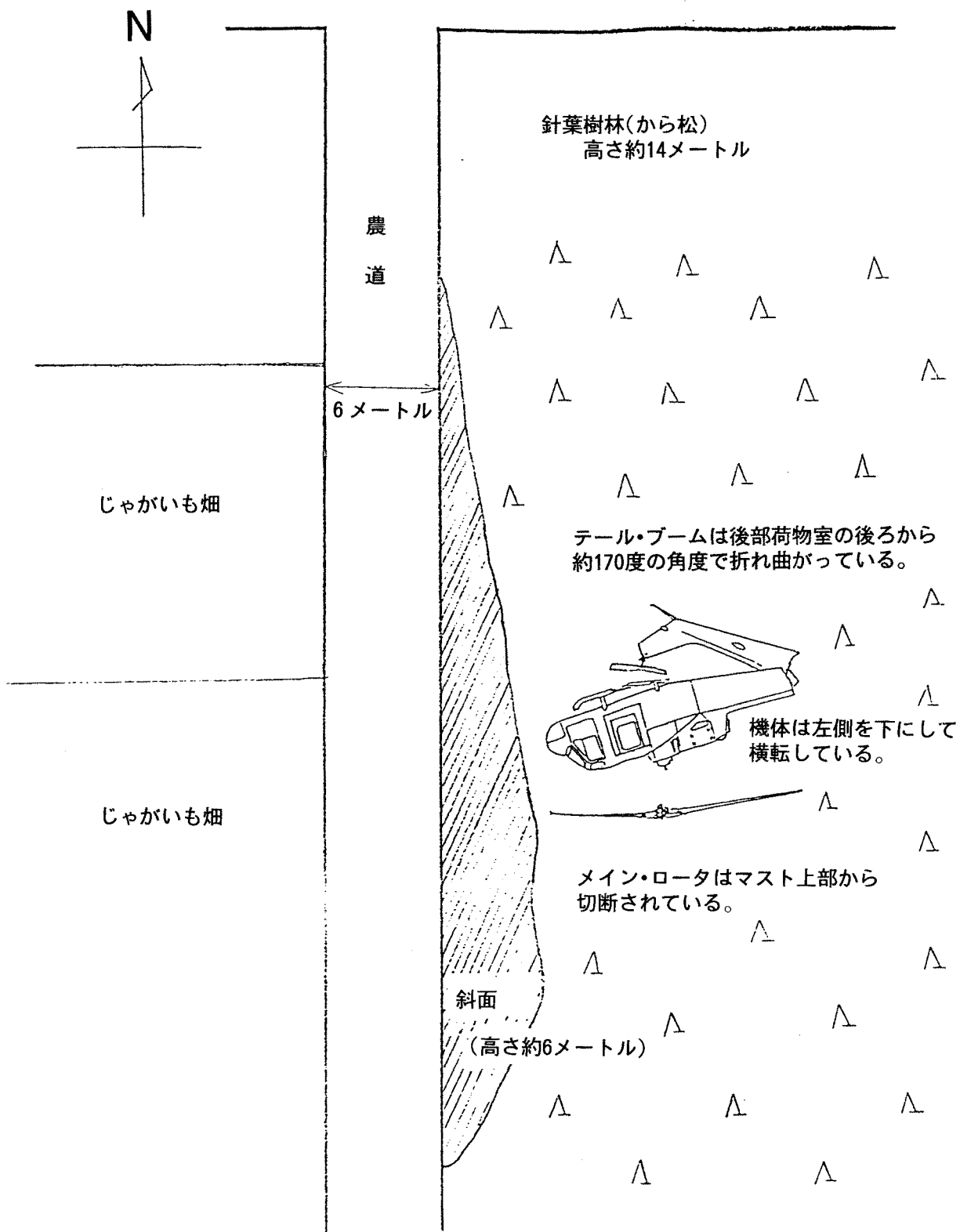
551007

推定飛行経路図



551008

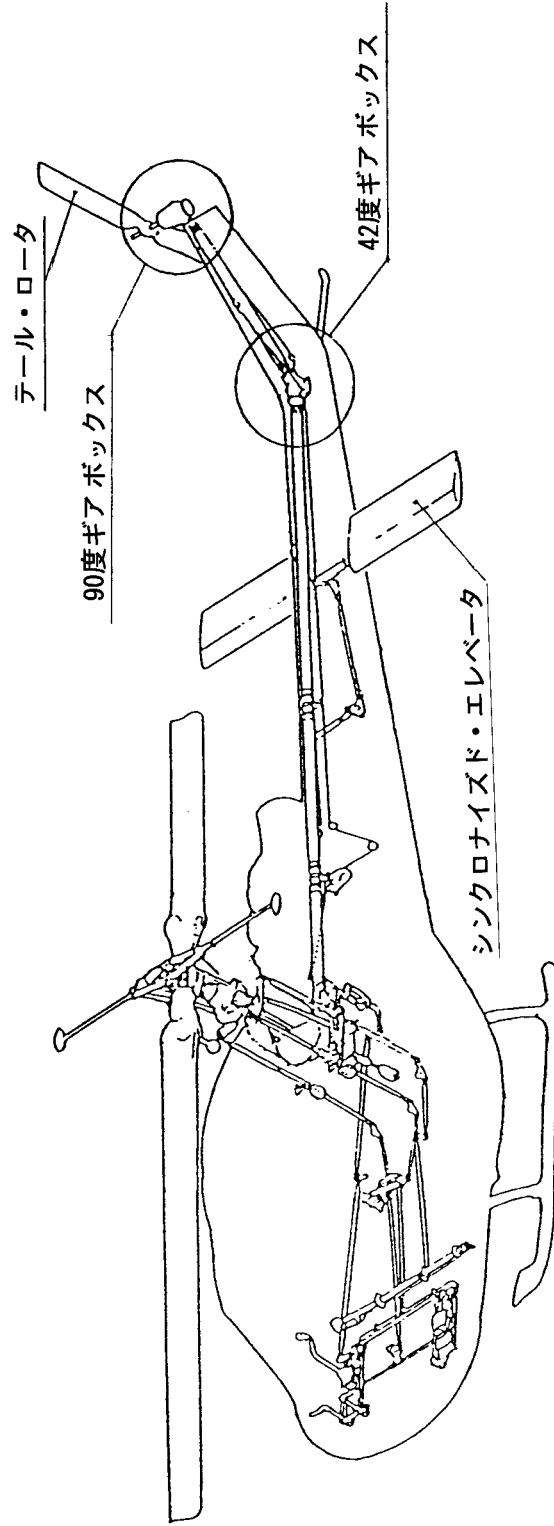
墜落現場状況図



551009

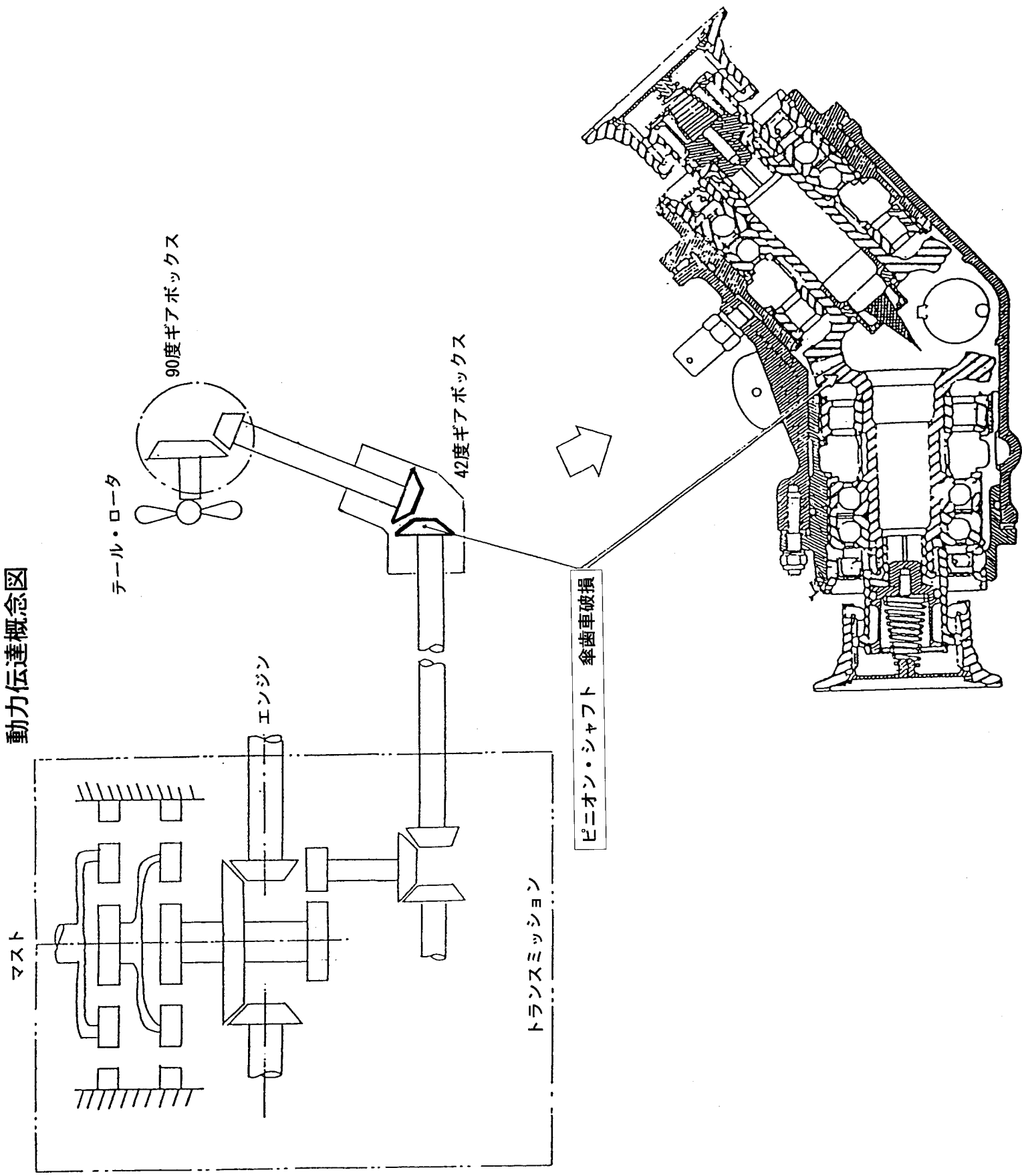
付図3

42度ギアボックス



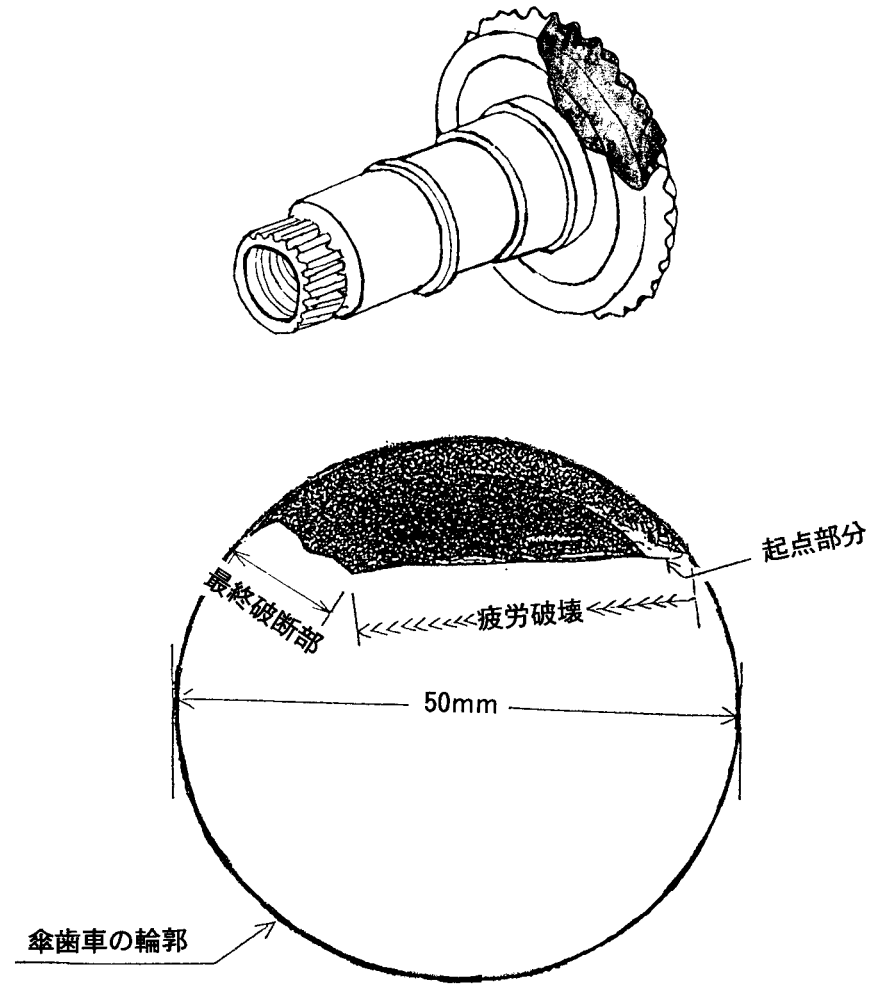
551010-1

動力伝達概念図



551010-2

傘歯車破損部



(注) ピニオン・シャフトは、シャフトと傘歯車が一体の設計になっており、本事故においては、上図の黒塗りの部分が破断脱落したものである。

写真1 傘歯車破片を裏から見たところ(約1.1倍)

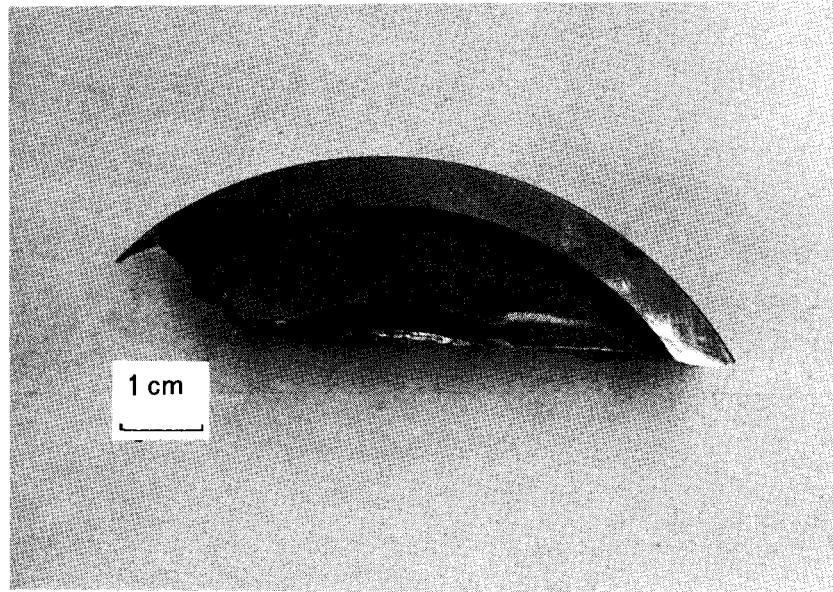
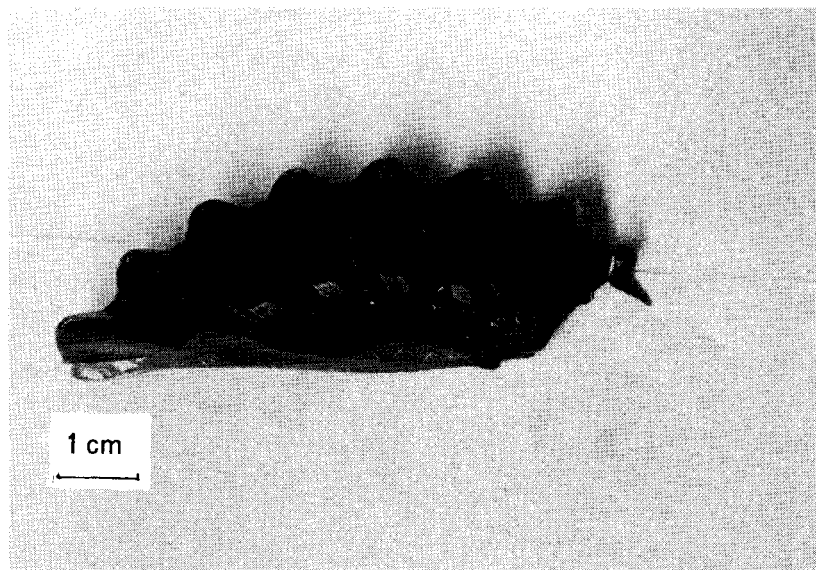


写真2 傘歯車破片を表から見たところ(約1.1倍)



551011-2

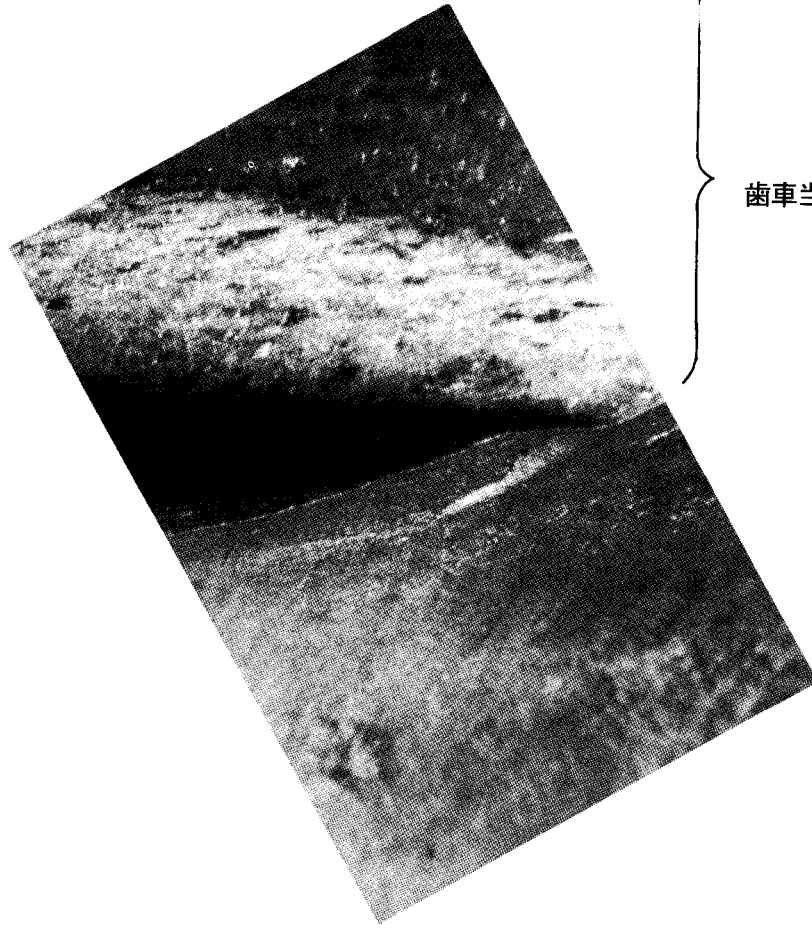
起点部分

写真3 傘歯車破断面の全景(約1.7倍)



551012-1

写真4 起点付近拡大写真(約15倍)

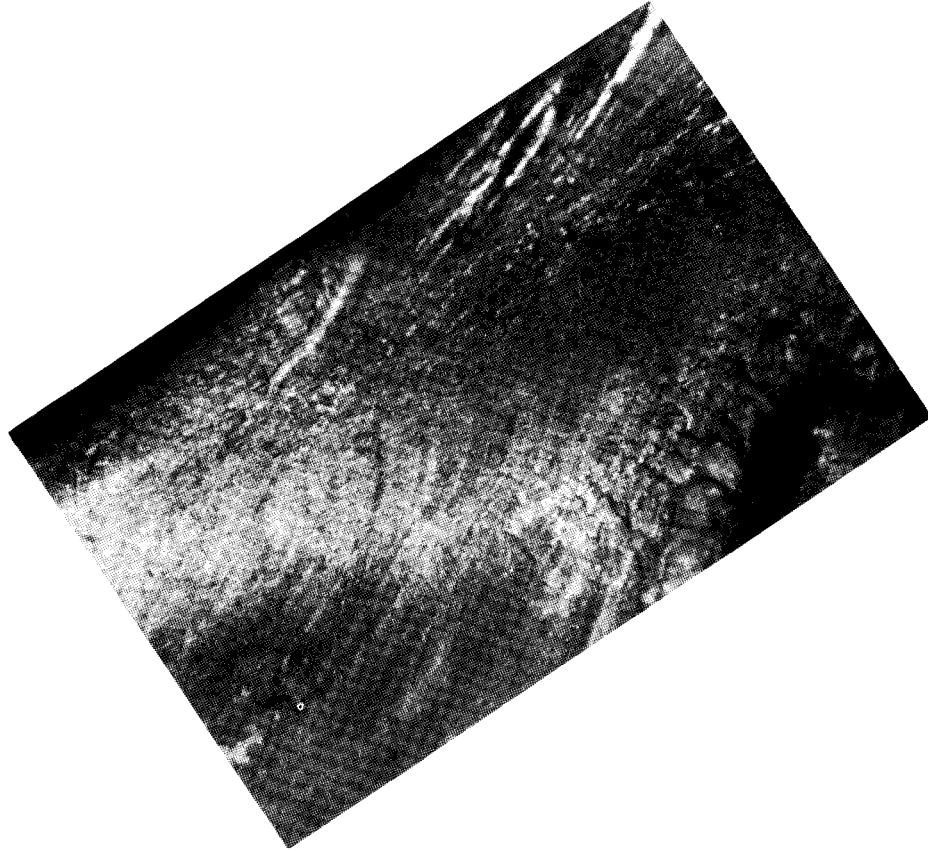


歯車当たり面

歯車の歯当たり部分に多数の
ピittingを伴う腐食が見
受けられる。

551012-2

写真5 起点付近拡大写真(約10倍)

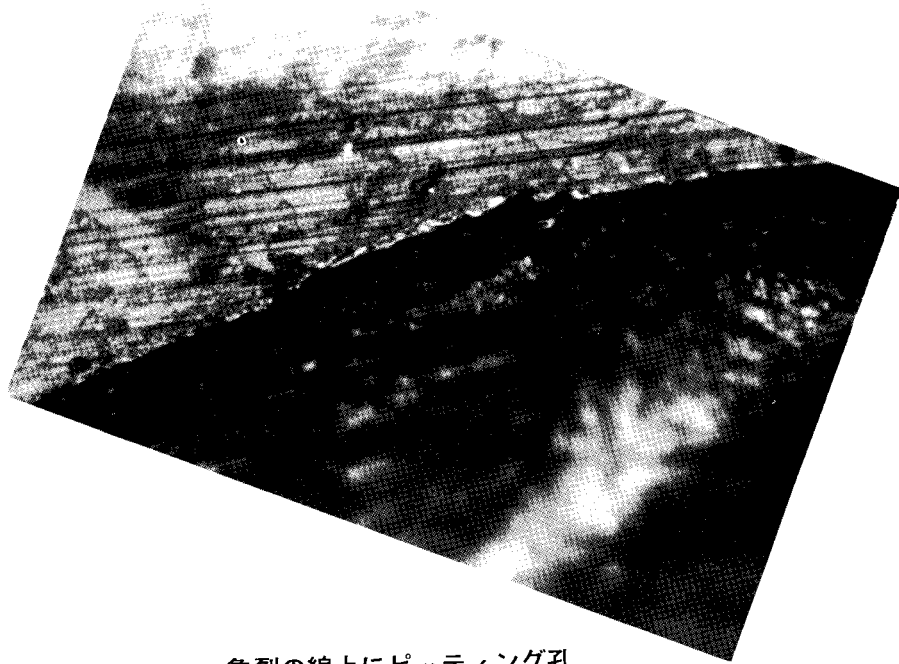


鮮明なビーチ・マーク
が認められる。

551013-1

写真6 起点付近拡大写真(約70倍)

歯車当たり面
平行な条痕

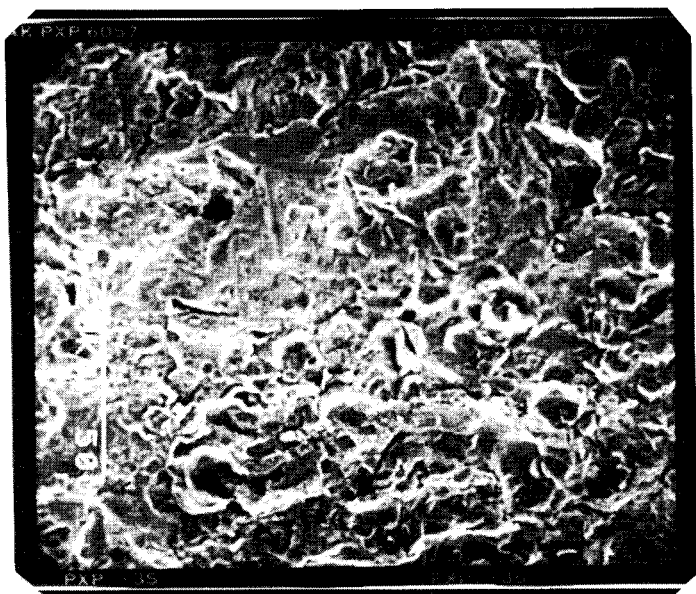


亀裂の線上にピitting孔
が認められる。
歯当たり面には多数の
平行な条痕が入っている。

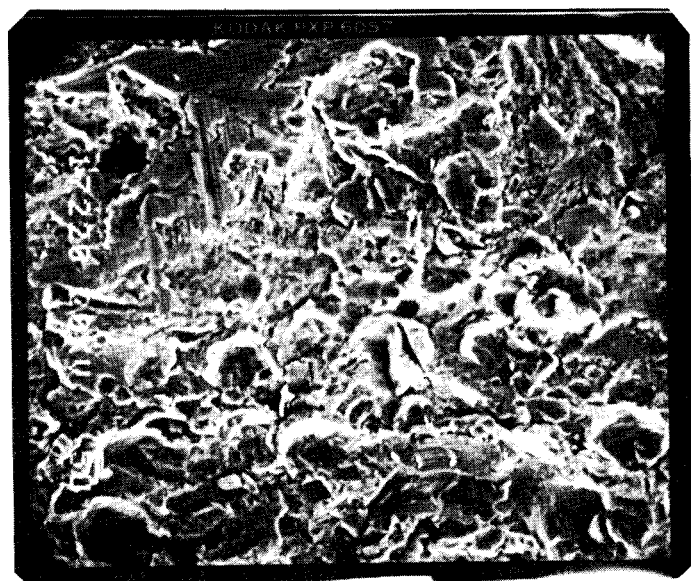
551013-2

走査電子顕微鏡像

(1) 疲労破断面の拡大像 (約400倍)



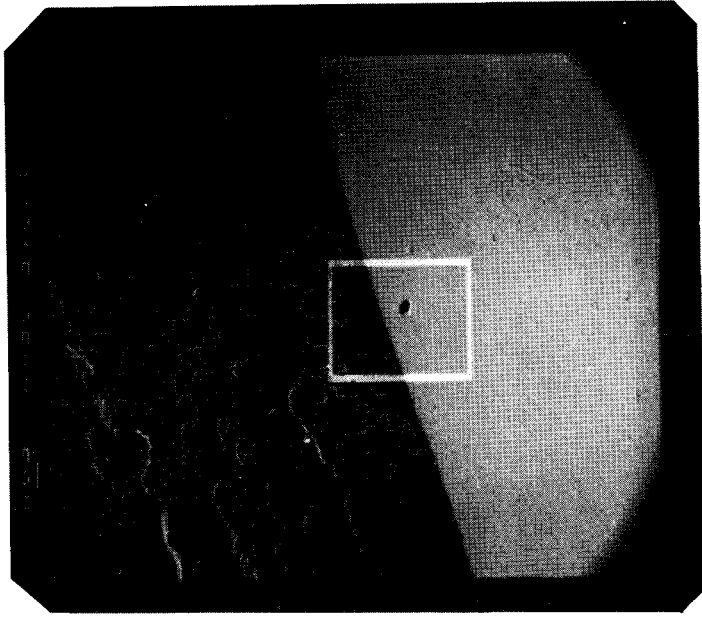
(約700倍)



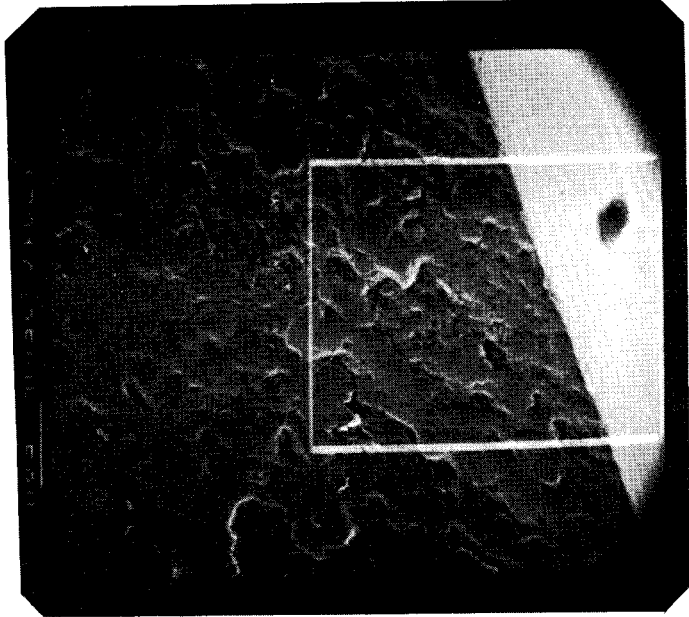
(約1,300倍)



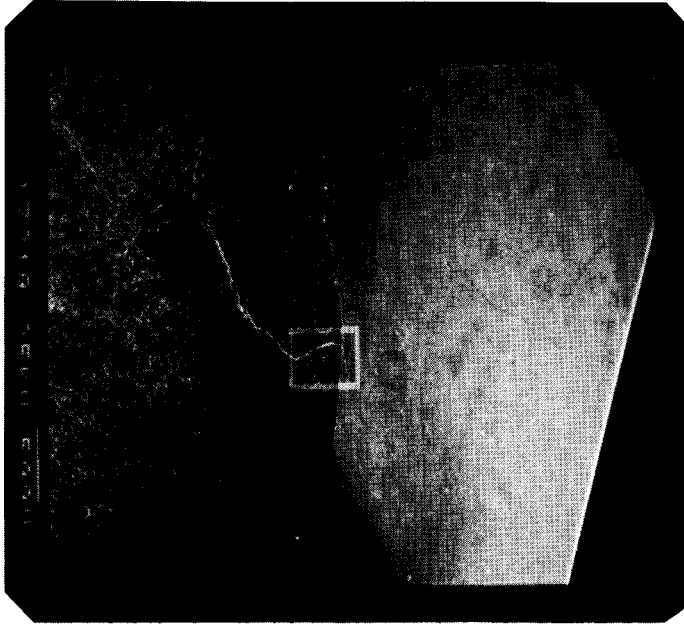
(2) 歯当たり面研磨後のピッチャング孔 (約100倍)



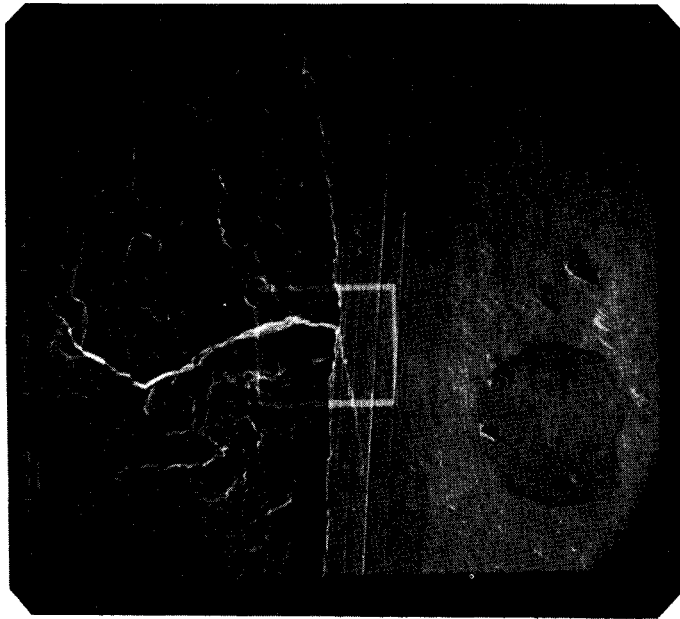
(約300倍)



(3) 齒当たり面に入った亀裂部分 (約26倍)

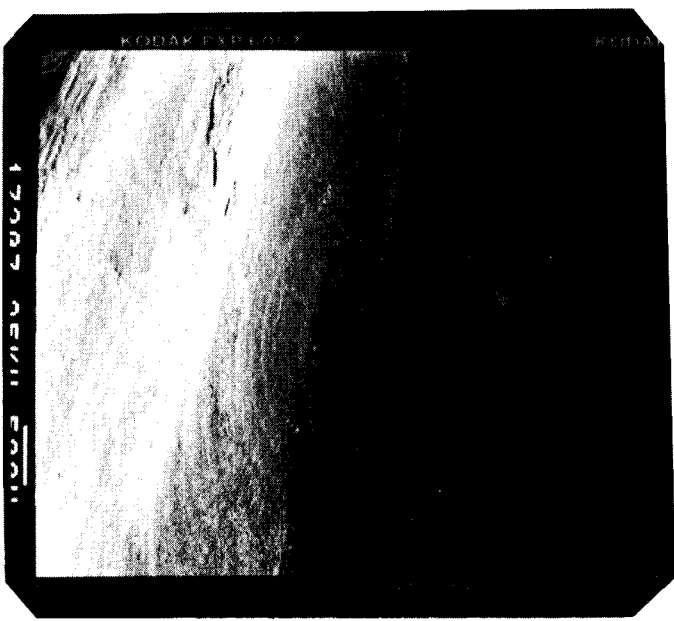


(約100倍)

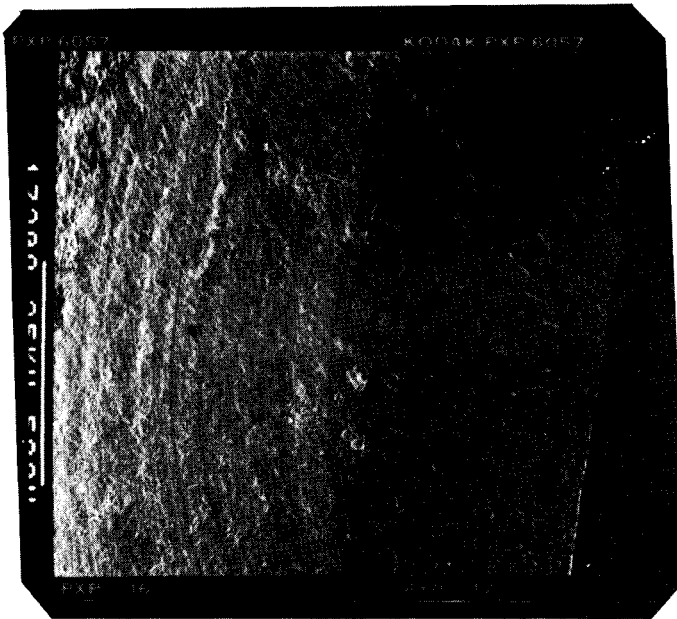


(約300倍)

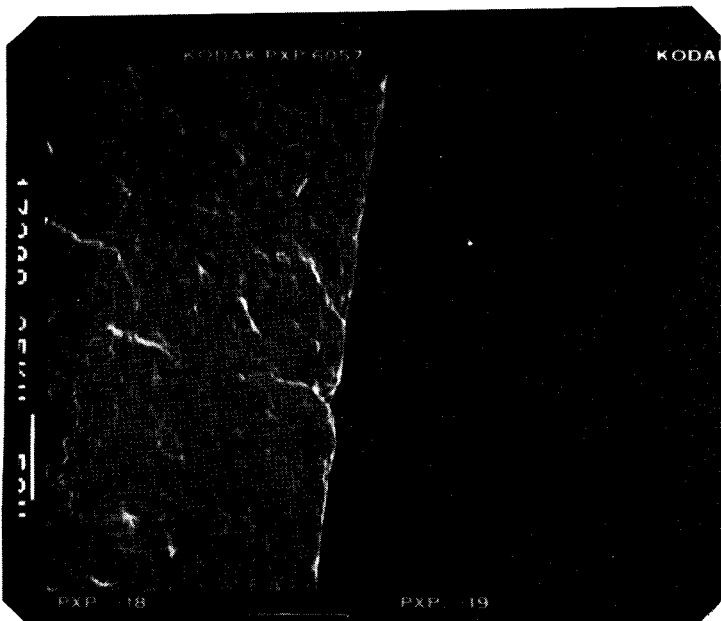




(4) ピーチ・マーク(円弧)の中心付近 (約20倍)



(約80倍)



(約300倍)