

航空事故調査報告書
ベンセン式B8 - M型ジャイロプレーン
JE0041 (単座)
北海道苫小牧市
平成11年10月18日

平成12年5月25日
航空事故調査委員会議決
委員長 相原 康彦
委員 勝野 良平
委員 加藤 晋
委員 水町 守志
委員 山根 三郎

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

ベンセン式B8 - M型ジャイロプレーンJE0041 (単座)は、平成11年10月18日(月) レジャーのため、北海道苫小牧市苫小牧東部工業基地の自動車工場敷地にあるジャイロプレーン用離着陸場から離陸し、同敷地上空を飛行中、16時50分ごろ、同敷地内に墜落した。

同機には、操縦者が搭乗していたが、死亡した。

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 調査組織

航空事故調査委員会は、平成11年10月18日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか1名の航空事故調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

平成11年10月19日、20日

現場調査

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

J E 0 0 4 1 は、平成 1 1 年 1 0 月 1 8 日午後、操縦者により、同機に従来取り付けられていたベンセン式ローターブレードが取り外され、ローターフライトダイナミック式ローターブレード（以下「新型式ローター」という。）が初めて取り付けられた。

その後、レジャーのため、操縦者が搭乗し、16時40分ごろ、北海道苫小牧市苫小牧東部工業基地の自動車工場敷地にあるジャイロプレーン用離着陸場（以下「離着陸場所」という。）を離陸した。

事故を目撃した飛行仲間の口述によれば、事故当日午後の操縦者の行動と事故に至るまでの経過は、概略次のとおりであった。

操縦者は、同日13時10分ごろ、自動車工場敷地内の格納庫に到着した。

13時40分ごろ、操縦者は、彼自身が経営する会社所有のヘリコプター、アエロスパシアルA S 3 5 0 B を操縦し、私が同乗して格納庫に隣接するヘリコプター用場外離着陸場を離陸した。同ヘリコプターは、札幌市内、石狩、伊達方面を飛行し、15時45分ごろ、同場外離着陸場に着陸した。

操縦者は、ヘリコプターを格納した後、ジャイロプレーンに乗ると言い、機体を格納庫から出し、操縦者の依頼により私が手伝い、2人で新型式ローターの取り付け作業を行った。同作業は16時30分ごろから開始し、5分程度で終了した。その後、操縦者は、同機を格納庫に近接した離着陸場所へ移動させ、ローターブレードのトラックチェックを操縦者と私で行った。操縦者が同機の座席に着座し、エンジンを始動しプリローターでローターブレードを回転させ、操縦者の指示を受けて私が、目線を格納庫の一点に合わせ、トラックチェックを行った。この時、トラックに大きなばらつきは感じられなかったため、操縦者にその旨を伝えた。

同機は、16時40分ごろ、操縦者が搭乗し、離着陸場所を北に向け30～40m離陸滑走し、一気に離陸上昇した。その後、同機は、右旋回し、高度20～30mで水平飛行を行い、格納庫東側上空周辺を2周した後離着陸場所に北から進入してタッチアンドゴーを行い、上昇後左旋回し、北に向け飛行した。続いて、同機は右旋回し、機首を南に向け、高度20～30mで飛行していたところ、墜落した。

なお、同機が飛行していた時間帯は、薄暮状態（当日の日没時間16時48分）であったこと、また、私が同機を見ていた場所から墜落現場までの距離が目測で約300m離れていたため、墜落時の状況は、はっきり分からなかったが、離陸から事故に至るまでの同機の飛行状況及びエンジン音には、特に変わった様

子は なかった。

事故発生地点は、苫小牧市字柏原 4 番地 1 の自動車工場敷地内で、事故発生時刻は、16時50分ごろであった。

(付図 1 及び写真 1 参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

操縦者が死亡した。

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

機体キール	破損
機体尾部	破損
ローターブレード(アルミニウム製)	変形損傷
プロペラ(木製)	破損

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

無 し

2.5 航空機乗組員等に関する情報

操縦者 男性 54歳

(財)日本航空協会 ジャイロプレーン指導員 - 認定証 G041
認定年月日 平成 8 年 8 月 6 日

(財)日本航空協会 ジャイロプレーン安全管理者認定証 G041
認定年月日 平成 2 年 3 月 15 日

飛行経験 約 15 年

最近 30 日間の飛行時間 不明

(飛行経験は、平成 11 年 6 月 23 日付け、運輸省東京航空局長あて、他の場
外離着陸場を使用して行う試験飛行許可申請書に添付された飛行経歴書に
よる。)

なお、操縦者は新型式ローターを取り付けた後の事故機に係わる有効な技量認定
を有していなかった。また、下記の航空従事者技能証明書を有していた。

自家用操縦士技能証明書（回転翼航空機）	第13799号
限定事項 陸上単発タービン機	昭和63年7月20日
第2種航空身体検査証明書	第21040044号
有効期限	平成12年6月19日
総飛行時間	543時間

（総飛行時間は、平成11年6月2日付、運輸大臣（指定航空身体検査医）あて、提出された航空身体検査証明申請書による。）

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型 式	ベンセン式B8-M型
製造番号	K0724
製造年月日	不明
総飛行時間	不明
ローターブレードの型式	ローターフライトダイナミック式

（飛行時間を記録する経歴簿は見つからなかった。新型式ローターは、同型式機の型式仕様書に記載されていなかった。）

2.6.2 エンジン

型 式	マッカーラー式4318型
製造番号	47386
製造年月日	不明
総使用時間	不明

（使用時間及び整備の必要事項を記録する経歴簿は見つからなかった。）

2.6.3 重量及び重心位置

新形式ローターを装備した機体の最大重量及び重心位置に関する資料が無く、許容範囲内にあったかどうかは判定できなかった。

2.6.4 燃料及び潤滑油

燃料は、飛行仲間の口述によると、航空ガソリン100、201に2サイクル用合成オイル、237■を加え混合したものを使用していた。

なお、同機の燃料タンクから抜き取った試料は、北海道警察本部科学捜査研究所において成分分析され、航空ガソリンを主成分とし微量の潤滑油を含有すると認められた。

2.7 気象に関する情報

2.7.1 墜落現場の西約12kmに位置する室蘭地方気象台苫小牧測候所の事故関連時間帯の観測値は、次のとおりであった。

15時00分 風向 西北西、風速 3.5m/s、気温 11.4 、 降水量 0mm

16時00分 風向 西南西、風速 2.2m/s、気温 10.8 、 降水量 0mm

17時00分 風向 南南西、風速 1.9m/s、気温 9.4 、 降水量 0mm

(事故当日、苫小牧の日没時間は、16時48分であった。)

2.7.2 16時40分ごろ、離着陸場所で同機の離陸を目撃していた飛行仲間によれば、付近の気象は、次のとおりであった。

天気 晴れ、風向 北東、風速 微風、視程 10km以上

2.8 事故現場及び残がいに関する情報

2.8.1 墜落現場の状況

墜落地点は、苫小牧東部工業基地の自動車工場敷地内で、工場から東へ約650m離れた平坦な同工場の用地であった。機体は、おおむね機首を南に向けて左に横倒しになり、ローターヘッドとローターブレードが一体で機体から分離し、機体の西側約2m付近にあった。

墜落地点の北約70m付近にプロペラブレードの破片一片が落下しており、その地点から墜落地点までの間に、プロペラブレード及び方向舵の破片が散乱していた。また、機体尾部から北3m付近を中心として、南北約1.7m、東西約1.3m及び深さ約10cmのプロペラブレードで土がえぐり取られたと推定される楕円形の痕跡があった。

2.8.2 損壊の細部状況

機体調査の結果、上空飛行中及び墜落時に発生したと推定される主要部分の損壊状況は、次のとおりであった。

(1) 機体

上空でローターブレードとの接触時に生じたと推定される損壊部

方向舵の上部約1/4が欠損

墜落時地面との衝突で生じたと推定される損壊部

a 機体キールがマスト取付部で折損

b 左右主脚アクスルチューブが機体キール取付部で屈曲

(2) エンジン

エンジンに損傷は無く、プロペラ手回しをしたところ、拘束無く円滑に回

転し、シリンダーコンプレッション、スパークプラグも異常無かった。また、燃料、吸気系統のフィルターも異常無かった。

(3) プロペラ

上空でローターブレードとの接触時に生じたと推定される損壊部
プロペラブレードのチップ2枚共破損飛散
墜落時地面との衝突で生じたと推定される損壊部
ブレード破損飛散及び残存部先端に泥付着
(写真2参照)

(4) ローターヘッド及びローターブレード

上空で生じたと推定される損壊部等

- a ローターブレード2枚とも上下面全域にわたり、コード方向に沿って複数のしわ、上方に僅かに湾曲
- b ハブ中心から左右約6cm付近のハブ下面にストッププレートと接触した痕跡
- c ハブ中心から左右約15cm付近のハブ下面にプリローターヘッドと接触した擦過痕
- d ハブ中心から左右約60cm付近のローターブレード下面にプロペラブレードと接触した擦過痕
- e ハブ中心から左右約160cm付近のローターブレード下面に方向舵の塗料と同色の赤色塗料付着
- f ローターヘッドのトルクチューブがボルト貫通部で損傷
墜落時地面との衝突で生じたと推定される損壊部
ローターヘッドのトルクチューブが破断しローターブレードと一体で機体から分離
(付図3、写真3参照)

2.9 医学に関する情報

苫小牧警察署からの情報によれば、概略次のとおりであった。

操縦者は、事故直後、救急車で苫小牧市内の病院に収容され、死亡が確認された。

操縦者の遺体は、11月19日午後、北海道大学医学部において、司法解剖された。死因は、心臓及び大動脈の破裂並びに左右気管支の断裂による循環呼吸不全(外因死)と検案された。アルコール及び薬物は検出されなかった。

2.10 その他必要な事項

2.10.1 航空法に係わる許可について

本飛行に関し、操縦者は航空法第11条第1項ただし書、第28条3項、第79条ただし書の許可を取得していなかった。

2.10.2 ローターブレードの取扱いについて

新型式ローターの輸入販売業者によると、本ブレードを操縦者に納入時、製造会社が発行した、英文の取扱要領書を添付し、電話で取扱いの留意事項を伝えたとのことであった。

本要領書には、概略、以下に述べる整備調整項目、勧告事項等が記載されていた。

警告：最初の飛行を行う前に、ローターヘッド後方におよそ20～50%強いスプリングを追加し、必要な調整を行うこと。この作業を実施することなく飛行してはならない。

ローターブレードのトラックアラインメント許容値は、0.5 in以内であり、もし、許容値から外れていれば、ローターヘッドを1/2回転させ、再度測定を行う。まだ外れていれば、ティーターブロックの下にシムを一枚つつ入れ、許容値に入るまで調整作業を繰り返し行うこと。

最初に離陸するにあたって、本ブレードの特性について十分過ぎるほど習熟することを強く勧告する。

操縦者への注意：本ブレードを取り付けた機体は、言うなれば実験機であって、操縦者はテストパイロットの役割を果たすとともに、所有機に本ブレードが使用されること及び適合することの判断について、すべての責任は使用者が負わなければならない。

なお、目撃者の口述によると、操縦者は、新型式ローターを同機に取り付けた後、最初の飛行を行う前に、スプリングの追加調整及びトラックアラインメントの正確な測定並びにブレード特性についてジャンプ飛行による習熟を実施していなかった。

2.10.3 新型式ローターの性能等について

製造会社が発行したカタログには、新型式ローターは、全アルミニウム製接着張り合わせローターブレードで、翼型設計により極めて抗力が低く、高揚力を発生する高性能のものである旨が記述されていた。

なお、同機に取り付けた新型式ローターは、従来装備されていたベンセン式ローターブレードと比較し、全長が36 cm長く、重量は約1 kg重かった。

2.10.4 同機に取付け可能なローターブレードの型式について

同型式機の型式仕様書によると、同機に取付け可能なローターブレードの型式は、ベンセン式、マックシェン式及びローターダイン式のみであり、操縦者が同機に取り付けた新型式ローターは、同仕様書に記載されていなかった。

2.10.5 ジャイロプレーンの飛行特性及び安全対策について

(財)日本航空協会発行のジャイロプレーン・ハンドブックには、ジャイロプレーンは、高速飛行中、操縦桿の前後操作の応答が敏感となり、ひいてはオーバーフラッピングを起こして墜落に至る危険のある飛行特性を有することに関し、概略、(1)のような記述がある。また、このような事故を防止するための安全対策について、概略、(2)のような記述がある。

(1) 飛行特性

50MPH以上の高速飛行中には操縦桿の前後の操作に対し機体の反応はだんだん敏感になってくるので、オーバーコントロールにならないよう十分注意しなければならない。スロットルを開いたまま操縦桿を前に倒すと対気速度はどんどん上がってくる。スロットルを絞らなければ、操縦桿を一杯前に倒しても機体は上昇を始める。そして少し速度が落ちると急降下に入る。そのままにしておくと対気速度が上がってくるのでまた上昇をはじめ上下運動はだんだん激しくなりポーポイジング(イルカの運動のような上下振動)に入る。

機体の上昇を止めようと操縦桿を一杯前に倒すと機体は急にノーズダウンとなりローターは上向きのコーニング角を失いマイナスコーニング角となり垂直尾翼、プロペラに当たり空中破壊し墜落する。ここまで全部で5秒とからない。

機体がノーズダウンの回転をしている時それを止めようと操縦桿を一杯引くとローターと垂直尾翼の間隔が急に小さくなる。一方これまでの上下振動の間にローターの迎え角が変化しローターの回転数が落ちているためフラッピング運動が大きくなり、オーバーフラッピングを起こし垂直尾翼、プロペラに当たり空中破壊し墜落する。

(2) 事故防止のための安全対策

ジャイログライダーの基礎曳航飛行練習をしないで、いきなりジャイロプレーンのパワー飛行をしてはならない

ランウェイ上で、上下左右にふらつかないで一定高度の直線水平飛行が完全に出来るまでは、周回飛行をしてはならない

高速で急降下したり急激な引き上げをしてはならない

飛行中不意に急上昇が起こっても、操縦桿を一杯前に倒してはならない。

その代わりにパワーをしぼり、機首はむしろ上向きに保て。そうすれば異常な上昇はすぐおさまり速度も正常にもどる

3 事実を認定した理由

3.1 解析

3.1.1 操縦者は、新型式ローターを取り付けた後の同機に係わる有効な技量認定を有していなかった。

3.1.2 事故当時の気象は、本事故に関連はなかったものと推定される。

3.1.3 機体調査の結果及び目撃者の口述から、エンジンに異常はなかったものと推定される。

3.1.4 現場調査の結果及び目撃者の口述から、操縦者は、同型式機の型式仕様書に記載されていない新型式ローターを取り付け、最初の離陸前に実施しなければならないスプリングの追加調整、トラックアラインメントの正確な測定と調整を行わず、また、当該ローターブレード交換に伴う揚力、抗力、操舵量等飛行特性の変化について習熟していなかったものと推定される。

3.1.5 2.8.1に述べた墜落現場の状況、2.8.2に述べたハブ、ローターブレードに付着していた擦過痕、塗料等の位置及びプロペラブレード、方向舵の損傷状況並びに目撃者の口述から、同機は、離着陸場所付近の上空を南に向け高度20～30mで飛行中、墜落地点から北約70m付近で、ローターブレードとプロペラブレード及び方向舵が接触したものと推定される。

これにより、プロペラブレード及び方向舵が破損し、同時にローターブレードの回転が低下したため、プロペラの推力およびローターブレードの揚力が失われ、同機は墜落したものと推定される。

3.1.6 ローターブレードがプロペラブレード及び方向舵に接触したことについては、ローターブレードの損傷状況及び目撃者の口述から、操縦者が同機のローターブレードを新型式ローターに交換した後、必要な整備調整を行わず、同機の揚力、抗力、操舵量等飛行特性が大きく変化していることについて習熟しないまま離陸し、飛行中、機体姿勢が急激に変化した際、的確な回復操縦操作ができなかったため生じた

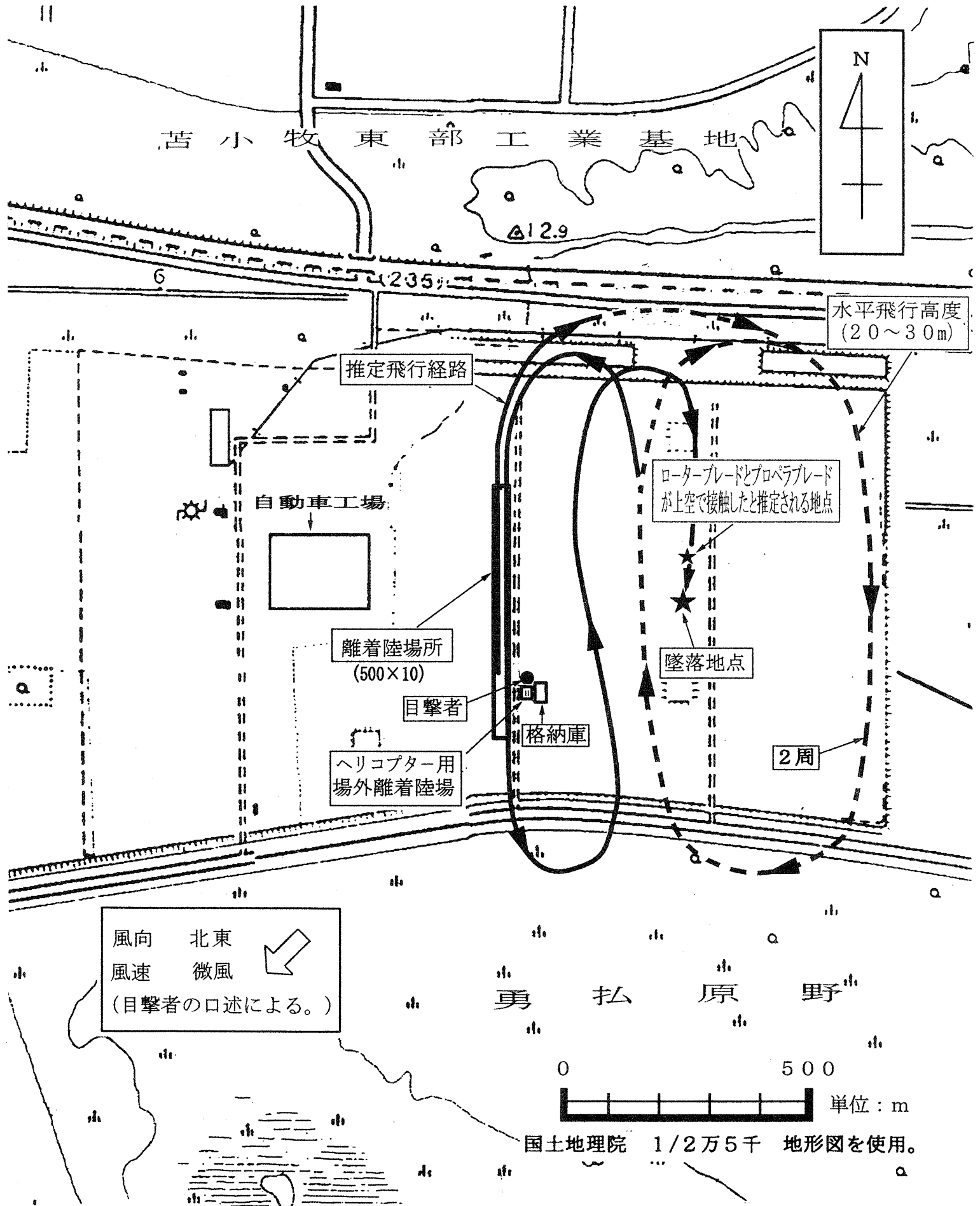
ものと推定される。

3.1.7 トルクチューブが、ボルト貫通部で損傷し、機体から分離したことについては、操縦者が、機体姿勢が急激に変化した際、的確な回復操縦操作ができなかったため、ハブがストッププレートに激しく当たって損傷し、墜落時の地面との衝突でローターブレードと一体で機体から分離したものと推定される。

4 原因

本事故は、操縦者が、同型式機の型式仕様書に記載されていない新型式ローターを同機に取り付けた後、必要な整備調整を行わず、また、ローターブレード交換に伴う揚力、抗力、操舵量等飛行特性の変化について習熟せずに離陸し、飛行中、機体姿勢が急激に変化した際、的確な回復操縦操作ができなかったため、ローターブレードとプロペラブレード及び方向舵が接触し、これにより、プロペラブレード及び方向舵が破損し、同時にローターブレードの回転が低下し、推力及び揚力を失い墜落したものと推定される。

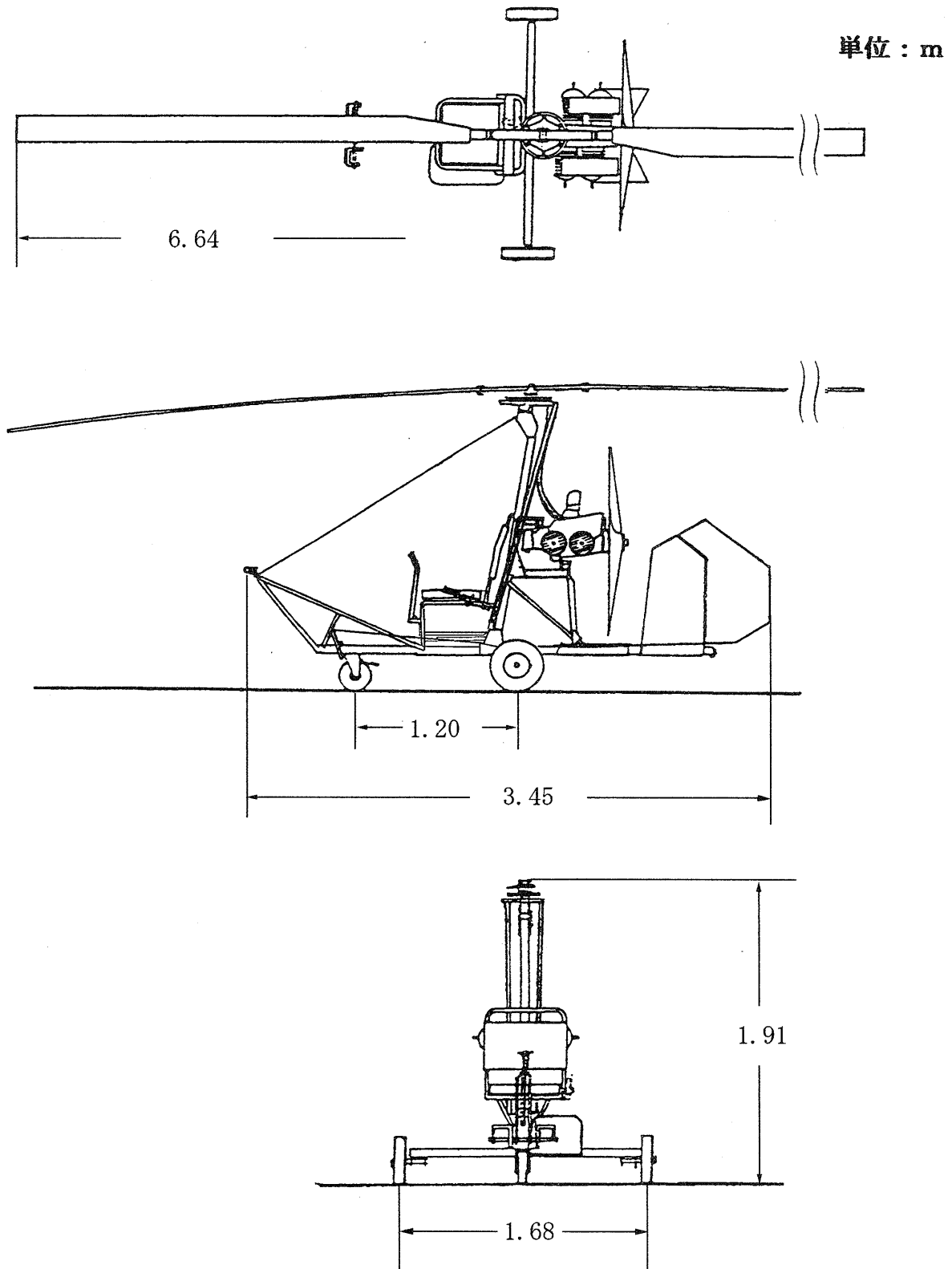
付図1 推定飛行経路図



付図 2 ベンセン式 B 8 - M 型

ジャイロプレーン 三面図

(但し、ローターブレードは、事故時、ローターフライト
ダイナミック式を装備していた。)



付図 3 ローターヘッド部の概要図

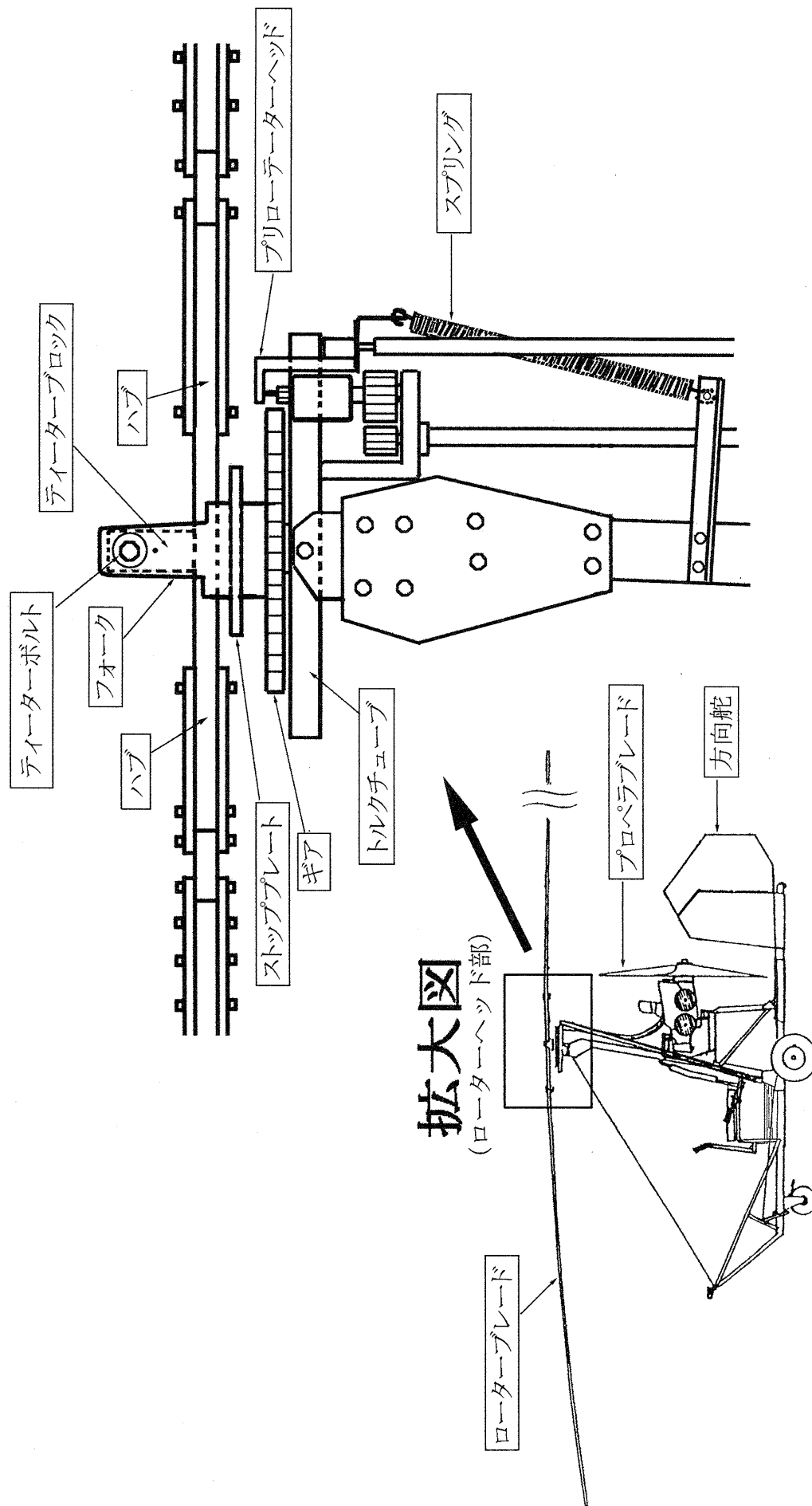


写真 1 事故機

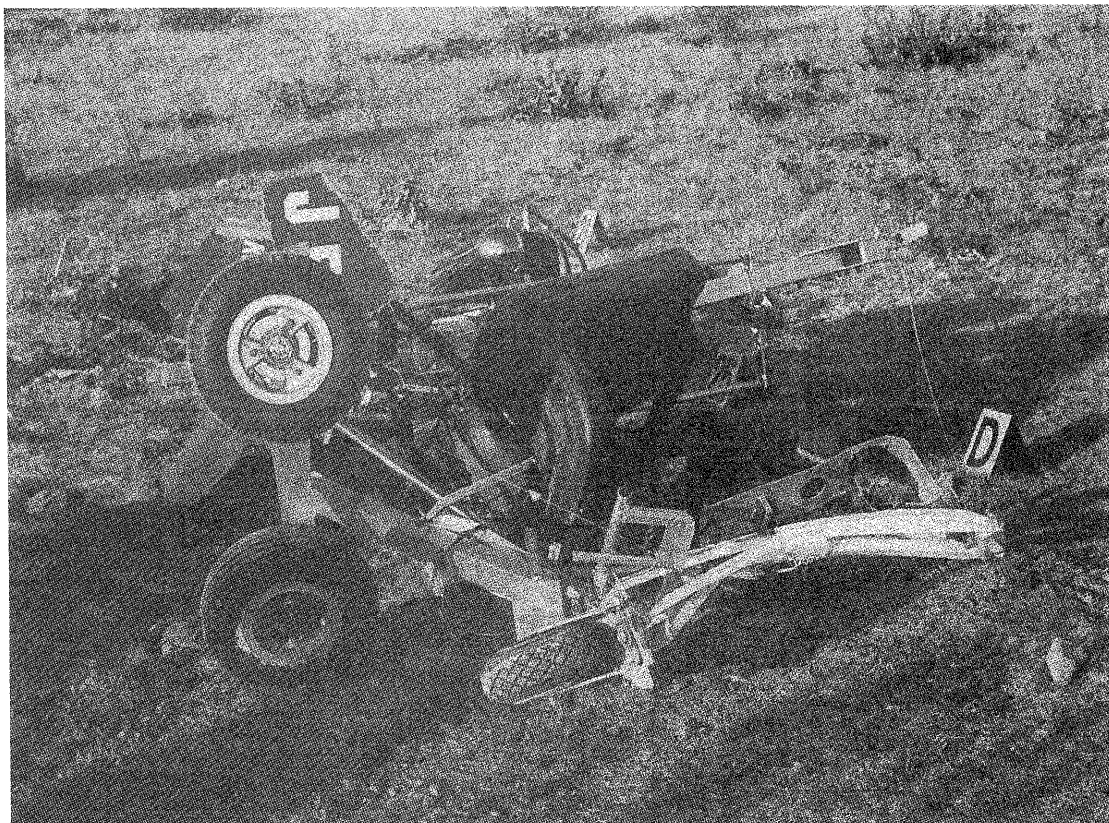


写真 2 プロペラブレード

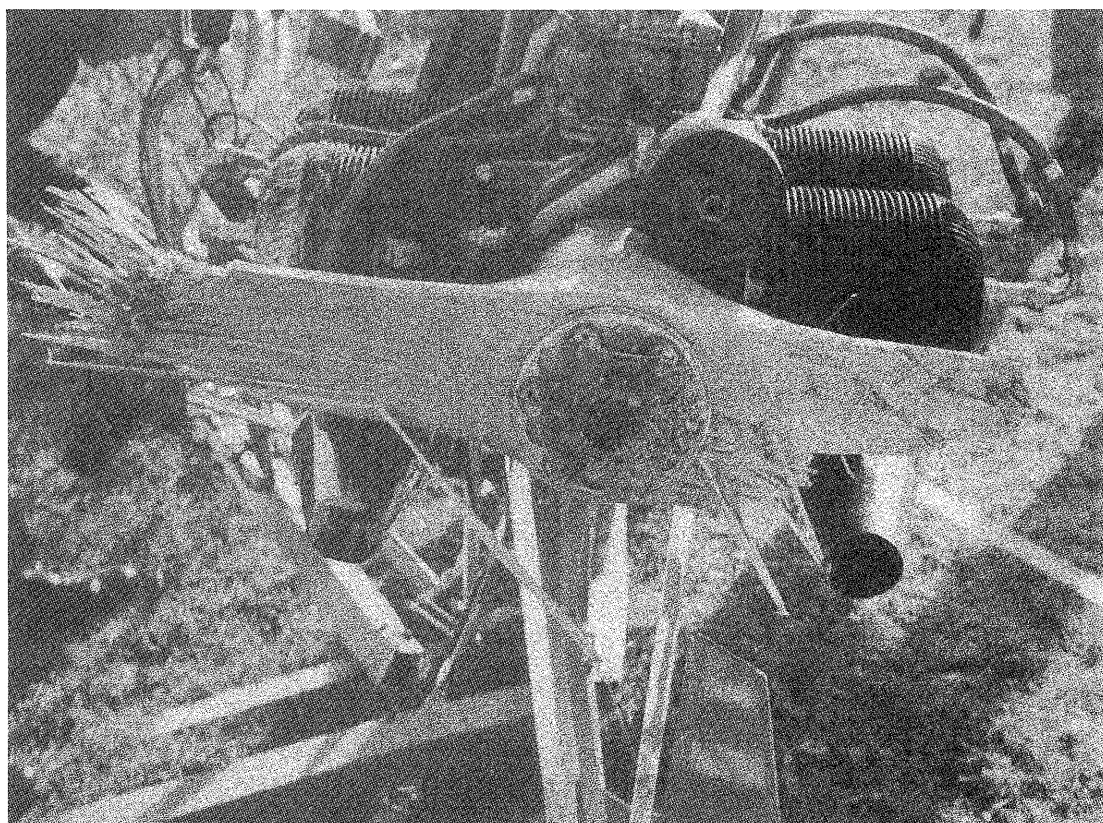


写真3 ローターブレード

