

2003-1

航空重大インシデント調査報告書

マーフィー式 N I N J A - R 6 1 8 L 型 超軽量動力機
ランズ式 S - 6 A S U - R 5 8 2 L 型 超軽量動力機
小川航空株式会社所属 JA 1 0 1 M

平成15年 1 月 3 1 日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、マーフィー式N I N J A - R 6 1 8 L型超軽量動力機他2件の航空重大インシデントに関し、航空・鉄道事故調査委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書にしたがい、航空・鉄道事故調査委員会により、航空事故の防止に寄与することを目的として行われたものであり、航空重大インシデントの責任を問うために行われたものではない。

航空・鉄道事故調査委員会

委員長 佐藤 淳 造

マーフィー式N I N J A - R 6 1 8 L型
超軽量動力機

航空重大インシデント調査報告書

型 式 マーフィー式NINJA - R618L型（超軽量動力機、複座）
識別番号 JR1474
発生日時 平成14年4月28日 10時40分ごろ
発生場所 秋田県仙北郡角館町上空

平成14年12月4日

航空・鉄道事故調査委員会（航空部会）議決

委員長	佐藤 淳造（部会長）
委員	勝野 良平
委員	加藤 晋
委員	松浦 純雄
委員	垣本 由紀子
委員	山根 皓三郎

1 航空重大インシデント調査の経過

1.1 航空重大インシデントの概要

本件は、航空法施行規則第166条の4第7号に規定された、「飛行中における発動機の継続的な停止」に該当し、重大インシデントとして取り扱われることとなったものである。

JR1474は、平成14年4月28日（日）、角館町が主催するカヌー川下りのイベントにおけるデモ・フライトのため、操縦者1名が搭乗して、秋田県仙北郡角館町の河川敷にある角館場外離着陸場を10時35分ごろ、南に向かって離陸した。その後水平飛行をしていた10時40分ごろ、急にエンジンが停止した。操縦者は、機首を下げて滑空に移り、エンジンの再始動を試みたが、再始動しなかったため、川の中州に不時着した。

搭乗者の負傷 操縦者 負傷なし

航空機の損壊 機体損傷 火災発生なし

1.2 航空重大インシデント調査の概要

主管調査官ほか1名の航空事故調査官が、平成14年4月29日～5月1日、現場調査を実施した。

また、平成14年7月5日に、エンジン分解調査を実施した。

原因関係者から意見聴取を行った。

2 認定した事実

2.1 航空機乗組員等に関する情報

操縦者 男性 65歳

総飛行時間 約300時間

最近30日間の飛行時間 0時間

同型式機飛行時間 約25時間

(上記時間は、操縦者の記録及び口述による。)

2.2 航空機に関する情報

2.2.1 航空機

型式 マーフィー式NINJA - R618L型(舵面操縦型)

総飛行時間 55時間05分

事故当時の重量及び重心位置 308.6kg、177.7cmと推算され、許容範囲内と推定される。

(上記時間は、飛行記録による。)

2.2.2 エンジン

型式 ロータックス式618UL型

総使用時間 55時間05分

(上記時間は、飛行記録による。)

2.2.3 航空機各部の損壊の状況

(1) 胴体前部下面 損傷

(2) 左右下翼 損傷

注) 同機は複葉機である。

- | | |
|---------------|-----------|
| (3) 左右主脚 | 破損 |
| (4) プロペラ・ブレード | 3枚のうち2枚損傷 |
- (付図2及び写真1参照)

2.3 気象に関する情報

2.3.1 角館場外離着陸場の北約2 kmに位置する角館地域気象観測所の観測値は、次のとおりであった。

10時00分 気温 16.5、風向 西南西、風速 1 m/s

11時00分 気温 18.0、風向 東南東、風速 1 m/s

2.3.2 操縦者によれば、同離着陸場の当時の気象は、次のとおりであった。

天気 晴れ、風向 南の風、風速 1 ~ 2 m/s、気流は穏やか

2.4 現場調査

2.4.1 現場の状況

重大インシデント現場は、角館町内を流れる檜木内川の河川敷に位置する角館場外離着陸場から、南南西約3 km下流の河川付近の1,200 ft上空であった。

なお、操縦者及び不時着直後の写真によれば、同機は、機首をほぼ北西に向けた状態で停止していた。

(付図1参照)

2.4.2 飛行の経過

重大インシデントに至るまでの経過は、操縦者及び機体所有者の口述によれば、概略次のとおりであった。

当日、同機は、角館町主催のカヌー川下りのイベントに参加を依頼され、機体所有者と操縦者その他の1名で、計4回の飛行を行う予定であった。機体所有者が実施した飛行前点検では、異常はなかった。

まず、機体所有者のみが搭乗し、9時ごろから約20分間の飛行を行い、約30分間休憩し、再度約20分間の飛行を行った。いずれの飛行においても、異常はなかった。

続いて、操縦者のみが搭乗し、約10分間の飛行予定で、10時35分ごろ、南に向かって離陸した。離陸して約2分後に高度約1,200 ftで水平飛行に移行し、エンジン回転数約5,500 rpmで飛行中、何の兆候もなく、急にエンジンが停止した。この時、コクピットにあるエンジンのオーバー・ヒート警報

灯が点灯したかどうかは、記憶がない。機首を下げて滑空に移り、場外離着陸場の方向に向かって旋回し、高度約800ftのころ、エンジンの再始動を試みたところ、スターターが回転し、プロペラも回転したが、エンジンは再始動しなかった。

不時着場を探しながら、場外離着陸場の方向に滑空中、川の中州を見つけ、そこが砂利程度の地面に見えたので不時着した。実際には、漬物石程度の石が露出していた地面であったので、機体を損傷した。接地から停止まで約25m滑走した。

操縦者に負傷はなかった。

(付図1及び写真1参照)

2.5 エンジンの調査結果

- (1) プロペラを手回したところ、エンジンのクランク・シャフトに拘束はなかった。また、当該エンジンに同型のプロペラ等を装着し、2回の試運転を実施し、約6,000rpmまで回転数を上げて運転状態を確認したが、異常は認められなかった。
- (2) 水冷用ラジエーターの底部が不時着により破損し、冷却液は抜けていた。機体所有者の口述によれば、当日の飛行前点検では、ほぼ満タンの状態であった。また、冷却液は規格品が使用されていた。
- (3) 燃料及びオイルは規格品が使用されており、これらに水及び異物の混入は認められなかった。また、燃料フィルター及びオイル・フィルターには目詰まりはなかった。
- (4) 当該エンジンは2気筒2サイクル・エンジンであり、エンジンの分解調査を実施したところ、機軸方向に前後に並んでいる2個のピストンの上部表面に焦げ付きがあった。特に、後方のピストンにおいては、裏面にも焦げ付きがあった。

ピストン上部に、上下2個取り付けられているピストン・リングの内径は、ピストン・リング溝の谷径より大きく作られており、本来であればわずかに動くように設計されているが、ピストン・リングすべてにカーボンが付着し動かない状態であった。

また、後方のシリンダー表面には、ほぼ等間隔に4本の摩耗痕があった。

なお、エンジンの製造者であるロータックス社発行のオペレーターズ・マニュアルでは、50時間毎にピストン・リング溝の検査を推奨しているが、当該機のエンジンはこの検査を実施していなかった。

(注)このことに関して、機体所有者から、本重大インシデント調査の最終

段階において、次のような意見の提出があった。

「約45時間のころ、シリンダー・ヘッドは外さなかったが、エグゾースト側のマニフォールドを取り外して点検した時は、ピストンの傷及びカーボンの付着は発見できなかった。」

なお、そのような点検がなされたことについての記録はなかった。

(写真2、3参照)

(5) 総合エンジン計器装置(フライ・ダット)の調査

同機には、液晶、デジタル表示式の総合エンジン計器装置であるフライ・ダットがオプション装備されており、同装置はデータの記録機能を有している。

フライ・ダットには、使用時間、エンジン回転数、排気ガス温度(前方シリンダー及び後方シリンダー)、シリンダー・ヘッド温度(前方シリンダー及び後方シリンダー)、冷却液温度、周囲空気温度の8項目のエンジン・データが表示され、各数値がフライ・ダットに設定された警告限界を超えると計器指示がフラッシングするとともに警報灯が点滅し、警報限界を超えるとさらに警報灯が点灯し続ける。

記録装置は、上記8項目のデータについて、毎6分間に1回(6分以内にエンジンが停止された場合はその都度)、その間の最大値を記録し、計20回分の記録が可能である。

同機のフライ・ダットの記録を調査したところ、計20回、約1時間分のデータが記録されていた。

重大インシデントに係る飛行においては、1回のデータが記録されており、エンジン回転数が7,290rpm(最大回転数7,000rpm)、後方シリンダーの排気ガス温度が661(運用最大温度値650)で、それぞれ最大値を超えた数値が記録されていた。前方シリンダーの排気ガス温度は647であり、その他のエンジン計器のデータに異常な数値は記録されていなかった。

なお、重大インシデント発生前の約1時間の飛行においては、エンジン回転数が計4回、最大回転数を超えていた記録(7,010~7,100rpm)があったが、その他のエンジン計器のデータに異常な数値は記録されていなかった。

また、いずれの飛行においても、排気ガス温度は、後方シリンダーが前方シリンダーよりも約15高めの数値が記録されていた。

フライ・ダットのデータの精度について調査した結果、排気ガス温度を除いて、エンジン回転数等のデータに異常はなかった。排気ガス温度について

は、400 以上は、精度を確認する際にセンサーが故障したため確認できなかった。

3 事実を認定した理由

同機は、10時35分ごろ角館場外離着陸場を離陸し、その後10時40分ごろ、水平飛行中にエンジンが停止した。

エンジンが停止したことについては、エンジン分解調査の結果、後方のピストンの上部表面及び裏面に焦げ付きがあったことから、オーバー・ヒートが発生したものと推定される。また、後方のシリンダー表面に摩耗痕があったことから、オーバー・ヒートにより、後方のピストンがシリンダー内で許容以上に膨張して、一時的に固着したものと推定される。

オーバー・ヒートに至ったことについては、当該エンジンでは、通常、ピストンの動きに応じてピストン・リングが若干動くことにより、シリンダーとピストンが面で接触すべきところ、当該リングにカーボンが付着し固定されていたことにより、当該リングのエッジ部分がシリンダー表面と線接触し潤滑油の油面が切れたため、潤滑効果及び冷却効果が失われたこと、及びエンジン燃焼室の熱の一部が、ピストン・リングの隙間を伝わり放熱されるべきところ、当該リングにカーボンが付着し隙間がふさがれていたため、十分に放熱できなかったことによるものと推定される。

なお、2.5(5)に述べたフライ・ダットの調査の結果、重大インシデントが発生した飛行において、持続時間は明らかではないが、エンジン回転数が最大回転数を超えたものと推定されるが、この過回転は、ピストン・ヘッドの焦げ付き、すなわちカーボンの付着により圧縮比が上がったことによって生じたものと推定される。さらに、同機のプロペラがプリ・セット式の可変ピッチ・プロペラであることから、組立て時、又は、その後の飛行等において、ピッチ角にわずかなずれを生じていたことによる可能性も考えられる。

また、フライ・ダットの記録によれば、後方シリンダーの排気ガス温度が運用最大温度値を超えた可能性があるが、フライ・ダットの温度データの精度が400 以上では確認できなかったため、実際にはどうであったかを明らかにすることはできなかった。

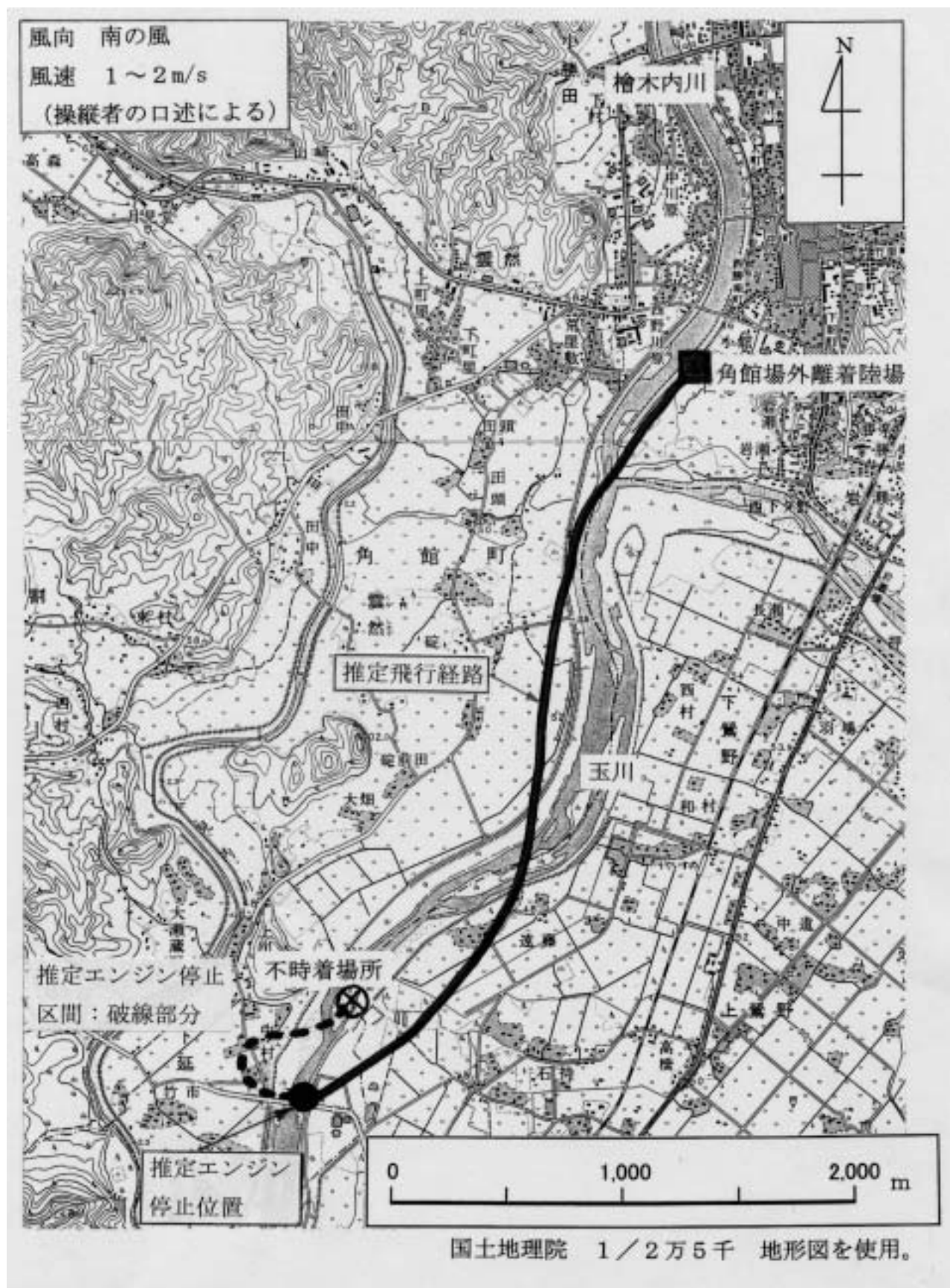
機体が損傷したことについては、不時着時の衝撃によるものと推定される。

4 原因

本重大インシデントは、同機が飛行中、エンジンがオーバー・ヒートしたため、発動機の継続的な停止に至ったことによるものと推定される。

エンジンがオーバー・ヒートしたことについては、ピストン・リングにカーボンが付着していたため、ピストンとシリンダー間の潤滑効果及びピストンの冷却効果が不十分になったことによるものと推定される。

付図1 推定飛行経路図



付図2 マーフィー式NINJAII-R618L型
三面図

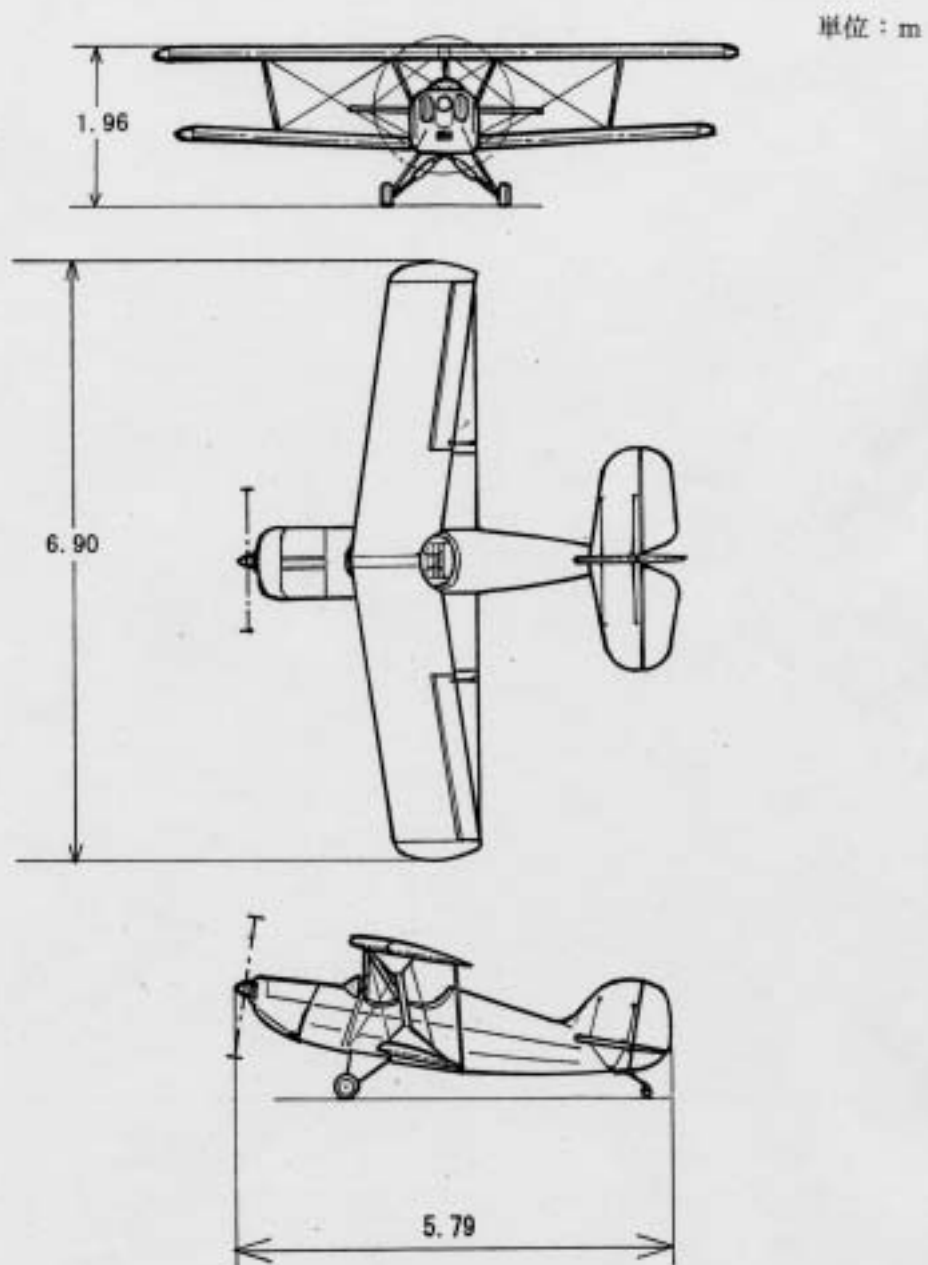


写真1 不時着した当該機



写真2 ピストンの上部表面

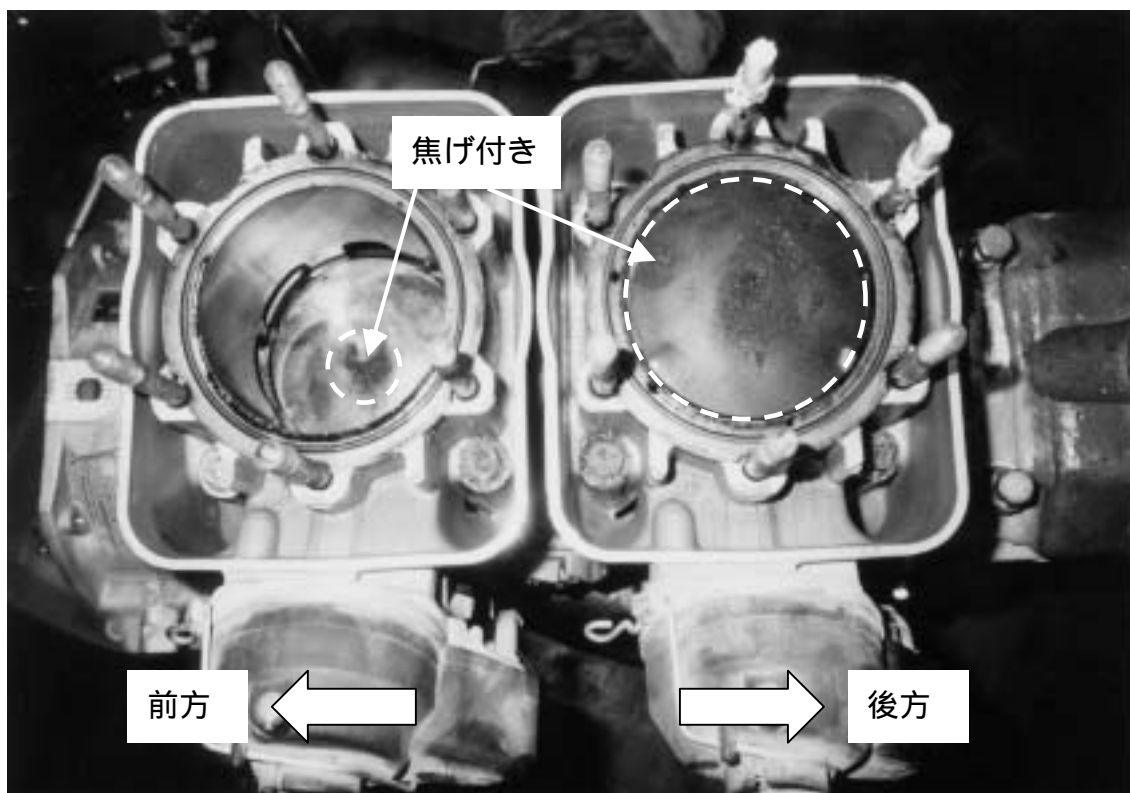


写真3 後部シリンダー表面

