

航空事故調査報告書
個人所有
セスナ式421C型JA5273
長野県小県郡和田村
昭和62年1月11日

昭和63年11月9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

個人所有セスナ式421C型JA5273は、昭和62年1月11日、レジャー飛行中、14時40分ごろ長野県小県郡和田村の山中に墜落した。

同機には機長ほか2名が搭乗していたが、全員死亡した。

同機は大破し、火災が発生した。

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、昭和62年1月11日、運輸大臣から事故発生 of 通報を受け、当該事故の調査を担当する主管調査官及び1名の調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

昭和62年1月12日～15日	現場調査
昭和62年3月23日～24日	エンジン分解調査
昭和62年3月26日及び30日	プロペラ分解調査

昭和62年6月26日～昭和63年3月30日

科学技術庁金属材料研究所において、右エンジンのNo.2ピストン・アセンブリのキャップ及び同取付けボルトの破断面調査

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

J A 5 2 7 3は、昭和62年1月11日、レジャー飛行のため機長ほか2名が搭乗し14時08分に松本空港を離陸した。

東京航空局松本空港出張所に提出された同機の飛行計画は、有視界飛行方式、巡航速度130ノット、飛行経路 軽井沢－佐久－諏訪湖、目的地 松本空港、所要時間1時間30分、持久時間で表された燃料搭載量5時間であった。

同機は、松本空港を離陸後の14時10分、松本空港の飛行場対空通信局(以下「松本レディオ」という。)に対して「現在松本市上空、この周波数を聴取しています。」と通報したが、その後同機と松本レディオとの交信はなかった。

同機は、14時35分ごろ長野県小県郡和田村小学校付近の上空を北東方向から南西方向へ飛行したのが目撃され、同小学校の校庭にいた複数の目撃者によれば、同機はかなり低い高度で飛んで来て、山の間を飛行して行ったが、その際、右のプロペラが止まりそうで、機体は尾部を下げたような姿勢であったとのことである。

また、14時40分ごろ、和田峠付近の道路工事現場にいた工事関係者により、山の頂上から黒い煙が上がるのが目撃されている。

その後、15時40分ごろ長野県警察本部丸子警察署捜査員により、同機は和田峠の北東約3.7キロメートルの稜線付近の北西側斜面(標高約1,330メートル)に墜落しているのが発見された。

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

搭乗者3名全員が死亡した。

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

- (1) 機首部は圧壊状態であり、胴体部は操縦室から垂直尾翼取付部付近まで下面及び側面の一部を残して焼失していた。
- (2) 左主翼はほぼ焼失していた。
- (3) 右主翼は先端付近が焼失し、フラップは脱落していた。
- (4) 左エンジンは破損し、火災のため一部焼損していた。
- (5) 右エンジンは破損していた。
- (6) 左プロペラは、No. 1 及び No. 2 ブレードが前方へ湾曲し、No. 3 ブレードは、後方へ湾曲していた。
- (7) 右プロペラは、すべてのブレードが後方へ湾曲していた。
- (8) 計器類は、昇降計、スタンバイ・コンパス及びラジオ・マグネチック・インジケータを除き、すべて焼失していた。
- (9) 垂直尾翼及び水平尾翼は損傷していたが、ほぼ原型を保っていた。

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

樹木に被害があった。

2.5 乗組員に関する情報

機長 男性 22歳

自家用操縦士技能証明書	第10937号	昭和58年	3月	9日
限定事項				
飛行機陸上単発		昭和58年	3月	9日
飛行機陸上多発		昭和58年	5月	19日
自家用操縦士技能証明書	第11220号	昭和58年	9月	9日
限定事項				
ベル式47型		昭和58年	9月	9日
アエロスパシャル式AS350型		昭和61年	10月	20日
第二種航空身体検査証明書		第21370285号		
有効期限		昭和62年	5月	13日
総飛行時間		不	明	

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型 式	セスナ式421C型
製造番号	421C1100
製造年月日	昭和56年 8月26日
耐空証明書 有効期限	第東61-097号 昭和62年 4月30日
最終100時間点検	昭和61年 4月28日実施
総飛行時間	昭和61年 4月28日現在の飛行時間 は199時間18分であるが、以後 の飛行時間は不明である。

2.6.2 エンジン

(1) 左エンジン

型 式	コンチネンタル式GTS10-520-N型
製造番号	610199
製造年月日	昭和56年 8月26日
最終100時間点検	昭和61年 4月28日実施
総飛行時間	昭和61年 4月28日現在の飛行時間 は199時間18分であるが、以後 の飛行時間は不明である。

(2) 右エンジン

型 式	コンチネンタル式GTS10-520-N型
製造番号	610235
製造年月日	昭和56年 8月26日
最終100時間点検	昭和61年 4月28日実施
総飛行時間	昭和61年 4月28日現在の飛行時間 は199時間18分であるが、以後 の飛行時間は不明である。

2.6.3 プロペラ

(1) 左プロペラ

型 式	マッコーレイ式3FF32C501/90UMB-0型
製造番号	812625
製造年月日	昭和56年 8月26日

最終100時間点検
総飛行時間

昭和61年 4月28日実施
昭和61年 4月28日現在の飛行時間
は199時間18分であるが、以後
の飛行時間は不明である。

(2) 右プロペラ

型式
製造番号
製造年月日
最終100時間点検
総飛行時間

マッコーレイ式3FF32C501/90UMB-0型
812611
昭和56年 8月26日
昭和61年 4月28日実施
昭和61年 4月28日現在の飛行時間
は199時間18分であるが、以後
の飛行時間は不明である。

2.6.4 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は7,002ポンド、重心位置は154.2インチと推算され、いずれも許容範囲(最大離陸重量7,450ポンド、事故当時の重量に対応する重心範囲150.8～157.9インチ)内にあったものと推定される。

2.6.5 燃料及び潤滑油

燃料は航空用ガソリン100/130、潤滑油はモービル・エアロオイル100で、いずれも規格品であった。

2.7 気象に関する情報

2.7.1 松本測候所松本空港出張所における気象観測値は、次のとおりであった。

14時00分

風向 変動、風速5ノット、視程20キロメートル、雲量1/8 積雲 雲高
4,000フィート、気温-2度C、露点温度-11度C、QNH30.13イン
チ/水銀柱

15時00分

風向 変動、風速3ノット、視程20キロメートル、雲量1/8 積雲 雲高
4,000フィート、気温-1度C、露点温度-11度C、QNH30.14イン
チ/水銀柱

2.7.2 事故現場の北東約20キロメートルにある丸子消防署の15時00分の気象観測値は、次のとおりであった。

天気 晴れ、風向 北西、風速 5メートル/秒、気温 -0.9度C、湿度 34パーセント

なお、事故現場の北西約6.6キロメートルにある和田村小学校にいた目撃者によれば、当時の天気は快晴で気温はかなり低かったとのことであった。

2.8 事実を認定するための試験及び研究

2.8.1 エンジンの分解調査

左右エンジンの分解調査の結果は、次のとおりであった。

(1) 左エンジンには、墜落時の衝撃によるものとみられる損傷及び火災による焼損を除き、異常は認められなかった。

(2) 右エンジンには、墜落時の衝撃によるものとみられる損傷のほかに以下の損傷が認められた。

(ア) No.2ピストン・アセンブリのキャップ(付図2 番号8及び写真参照)は、取付けボルトの破断により脱落しオイル・サンプルの中から回収された。

また、回収されたキャップは破断して二つに分離しており、これらには多数の擦傷が認められた。

(イ) No.2ピストン・アセンブリのキャップの上部取付けボルト(以下「ボルトA」という。付図2 番号9及び写真参照)は、ナットの締付け部付近(ボルトの先端から約11ミリメートルの位置)で破断し、ナット付き破片はオイル・サンプルの中から回収され、頭部側破片はキャップのボルト穴に保持された状態であった。

(ウ) No.2ピストン・アセンブリのキャップの下部取付けボルト(以下「ボルトB」という。付図2 番号10及び写真参照)は、ボルトの中央よりやや頭部側に近い位置で破断し、頭部側破片はキャップのボルト穴に、ナット側破片はNo.2ピストン・アセンブリのコネクティング・ロッド(付図2 番号6及び写真参照)のボルト穴に保持された状態であった。また、ナットは二つに割れた状態でオイル・サンプルの中から回収された。

(エ) No.2ピストン・アセンブリのコネクティング・ロッドの根本部には、打痕及び擦傷が認められた。

(オ) カウンタ・ウェイト(付図3 番号5参照)は、後方の2個がNo.2ピストン・アセンブリのコネクティング・ロッドとの接触により取付部が破損してクラン

クシャフトから脱落していた。

- (カ) すべてのピストンの頂部には、吸気バルブ及び排気バルブとの当たりによるものとみられる打痕が認められた。
- (キ) カムシャフト(付図3 番号3参照)のNo.2シリンダのカム山付近には、内部部品がかみ込んだことにより生じたものとみられる若干の曲がり及び擦傷が認められた。
- (ク) カムシャフト・クラスタ・ギア(付図3 番号8参照)の各歯面には、擦傷が認められた。
- (ケ) クランクシャフト・ギア(付図3 番号6参照)の各歯面には、擦傷が認められ、その一部が破損していた。
- (コ) スタータ・シャフト・ギア(付図3 番号7参照)の歯は、全周にわたって破損していた。

2.8.2 プロペラの分解調査

左右プロペラの分解調査の結果は、次のとおりであった。

- (1) 左右プロペラのブレード、フェザリング・シリンダ、ピストン及びハブの各アセンブリには、墜落時の衝撃によるものとみられる損傷を除き、異常は認められなかった。
- (2) 左プロペラのピストンは、かなり高ピッチ位置で固着しNo.1ブレードが組み込まれているハブの外面には、墜落時の衝撃によるカウンタ・ウエイトの打痕が認められ、当該打痕はブレードのピッチ角約75度に相当する位置にあった。
- (3) 右プロペラのピストンは、ピッチ角19度~20度に相当する位置(ロー・ピッチ・ストップから約2ミリメートルの位置)で固着していた。

なお、飛行規程によれば、プロペラのピッチ角はロー・ピッチ16.4度~16.8度、フェザ・ピッチ84.3度~84.9度となっている。

3 事実を認定した理由

3.1 解析のための試験及び研究

右エンジンのNo.2ピストン・アセンブリのキャップ及び同取付けボルトの破断面調査

(1) ボルトAは、巨視的観察の結果、軸方向に対しほぼ直角に破断しており、特に破断部近傍のねじには、ほとんど変形の跡が認められない。このような破壊形態は疲労破壊の特徴の一つであり、繰り返し荷重による疲労破壊の可能性が高いと考えられる。

なお、ボルトAの破断部について電子顕微鏡による観察を実施したが、破面の摩滅が著しく、疲労破壊の痕跡、破壊の起点となり得た材料欠陥等は確認できなかった。

(2) ボルトBは、巨視的観察の結果、軸方向に対し約45度傾いた面で破断しており、曲げ変形していた。また、破断部の直径は正常なボルトに比べ、約27パーセント細くなっており、これらのことから、ボルトBは過大な張力を受けて引っ張り破断したものと推定される。

(3) キャップの破断面は、損傷が著しく、詳細には観察できない状態であったが、下側の破片(ボルトB側)の破断部付近が外側に曲げ伸ばされていることから、キャップは過荷重により破断したものと認められる。

以上の観察結果から、ボルトAが破断したためボルトBが引っ張り破断したものと推定される。また、キャップは、ボルトA及びボルトBの破断により、クランクシャフトから脱落し、その後破断したものと推定される(写真参照)。

3.2 解析

3.2.1 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。

3.2.2 JA5273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。

3.2.3 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。

3.2.4 調査の結果、同機は、右エンジンの不具合を除き、異常はなかったものと推定される。

3.2.5 右エンジンは、前述の試験及び研究の結果から、ボルトAが破断したため、ボルトBが引っ張り破断してNo.2ピストン・アセンブリのキャップが脱落し、これがカムシャフトの回転部にかみ込んだものと考えられ、このことによりカムシャフト・クラスタ・ギアと連結しているクランクシャフト・ギアが破損してカム・タ

イミングが不整合となり、吸気及び排気バルブの開閉時期が狂い、不作動状態となったものと推定される。

なお、ボルトAの破断については、疲労破壊による可能性が高いものと考えられる。

3.2.6 右エンジンが不作動状態となった時機は明らかでないが、右エンジンが不作動状態となったとき、右プロペラはウインドミル状態で回転していたものと考えられる。また、同機は墜落の5分前に右プロペラが止まりそうな状態で飛行していたのが目撃されており、その後右プロペラ低ピッチ状態で地上に衝突している。

これらのことから、同機は右プロペラがフェザ位置にないまま飛行したものと推定される。

なお、同機の右プロペラがフェザ位置になかった理由については、プロペラの機構に機械的な不具合が生じていたことを示す形跡はなく、機長がフェザ操作を行わなかった可能性が考えられる。

3.2.7 飛行規程の性能表によれば、片側エンジン不作動時の最適な形態（脚上げ、フラップ上げ、作動側エンジン最大出力、不作動側エンジンのプロペラはフェザ位置）での上昇率は、機体重量7,000ポンド、飛行高度4,400フィート、外気温度-5度Cと仮定した場合、約420フィート/分と算定され、不作動エンジン側のプロペラがウインドミル状態の場合の上昇率は、この値から400フィート/分を減じた値となっている。また、同機の右エンジンが不作動状態となり、右プロペラがウインドミル状態となった際のプロペラの回転時の抵抗は、エンジンの内部構造が破壊したため通常の場合よりも大きくなっていたことが考えられ、これらのことから、当時の同機は正の上昇率が得られない状態であったものと推定される。

3.2.8 目撃者によれば、同機は和田村小学校付近(標高約800メートル)を低高度で通過し、山あいに沿って機首上げ姿勢で南西へ飛行して行ったとのことであり、同機は対地高度を確保しやすい経路を取って松本空港方面へ向かっていたものとみられるが、事故現場の周辺に標高1,500メートル以上の稜線があることを勘案すると、同機は事故現場付近において、対地高度を維持することが困難な状況となっており、機首上げ姿勢を取って、高度を維持しようとして速度が低下し、速度は失速速度に近づいていたことが考えられる。このような状況下で、同機は失速に陥り墜落したものと推定される。

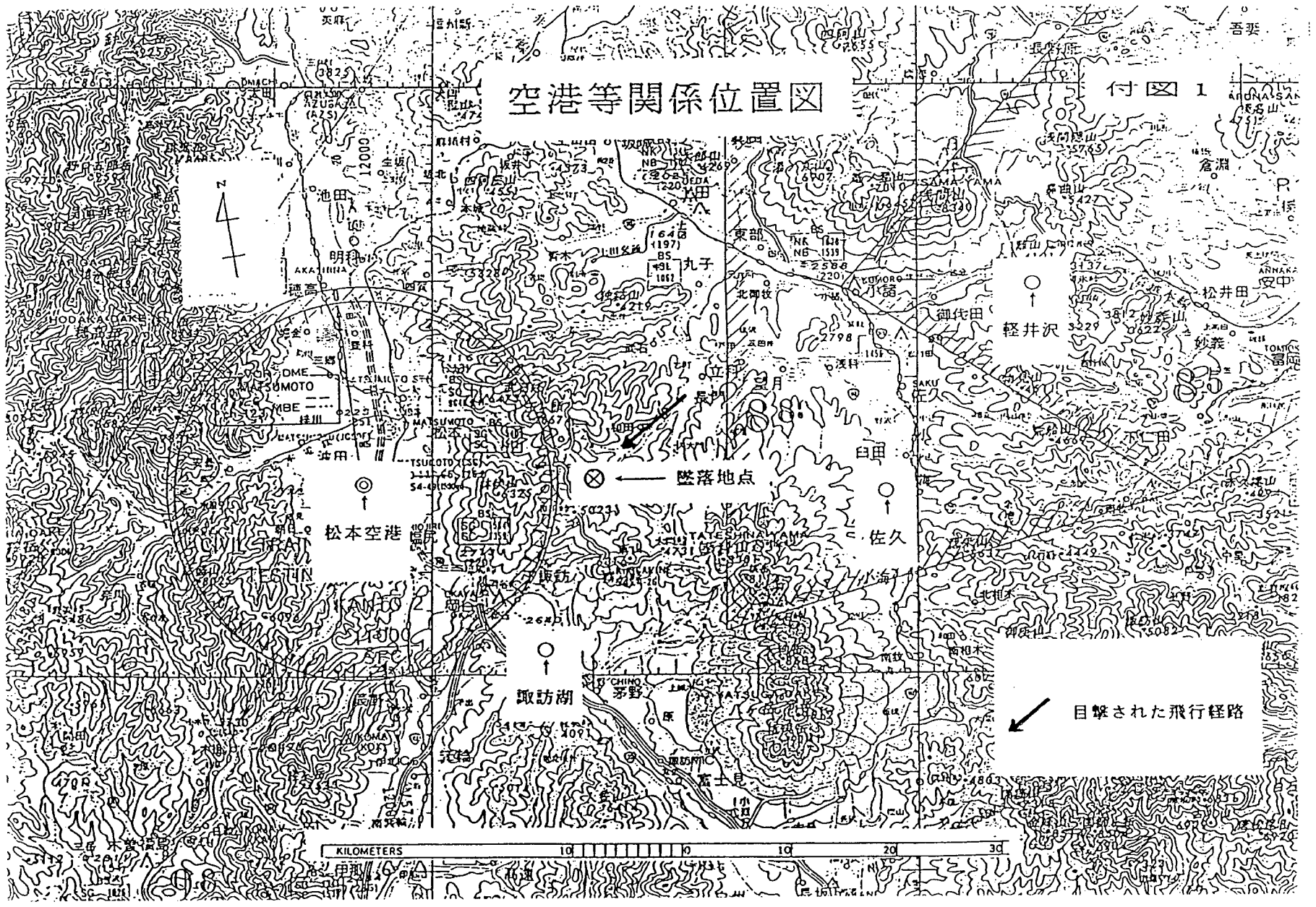
4 原 因

本事故の原因は、同機が山間部の上空を飛行中、右エンジンが不作動状態となり、右プロペラをフェザ位置にしないまま飛行し、対地高度を維持しようとした結果、速度が低下し、失速したことによるものと推定される。

なお、右エンジンが不作動状態となったことについては、右エンジンのNo. 2ピストン・アセンブリのキャップの取付けボルトが破断し、同エンジンの内部構造が破壊したことによるものと推定される。

空港等関係位置図

付図 1

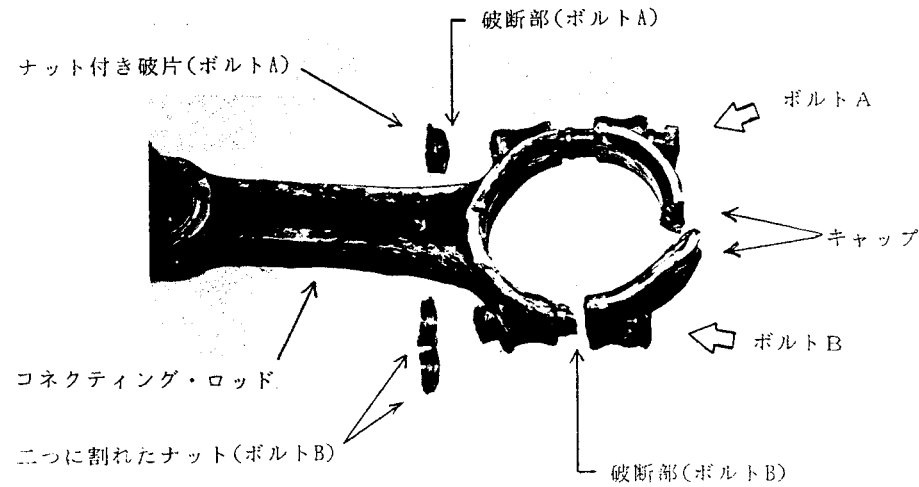


111

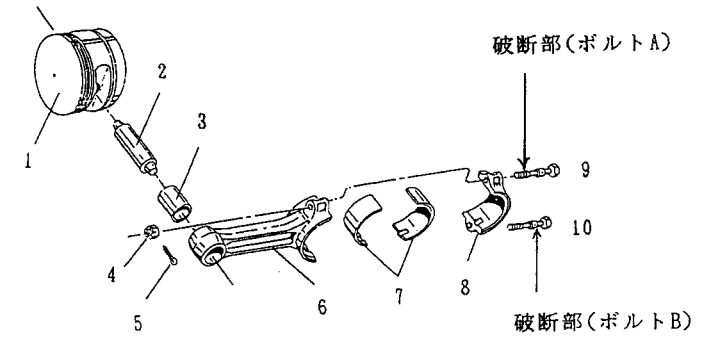
写真

付図 2

右エンジンのNo.2ピストン・アセンブリ
のキャップの取付部



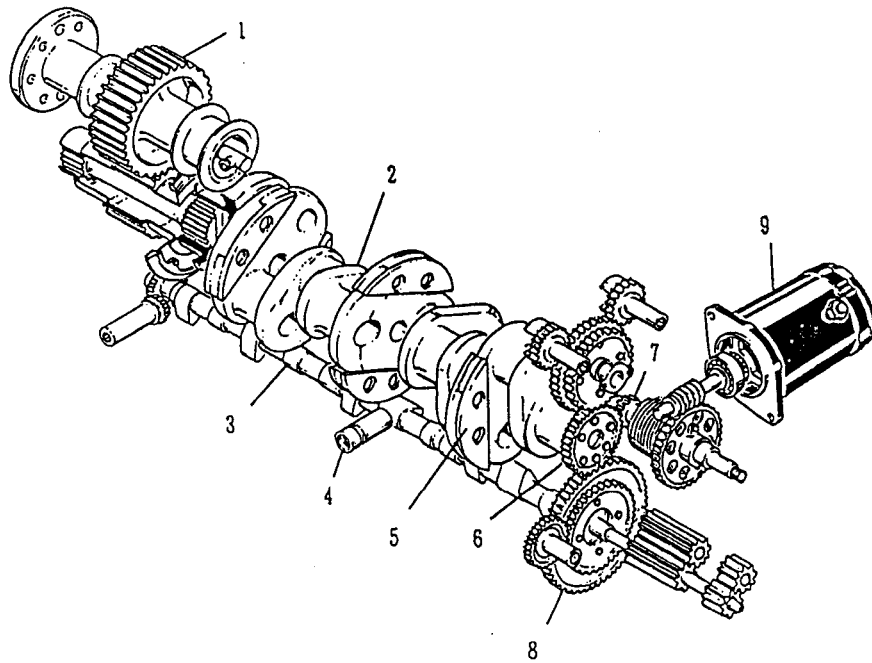
No. 2 シリンダのピストン・アセンブリの概略図



- | | | |
|-----------|---------------|---------|
| 1.ピストン | 5.コッタ・ピン | 9.ボルトA |
| 2.ピストン・ピン | 6.コネクティング・ロッド | 10.ボルトB |
| 3.プッシング | 7.ベアリング | |
| 4.ナット | 8.キャップ | |

付図 3

クランクシャフト及びカムシャフトの概略図



- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. プロペラ・シャフト | 6. クランクシャフト・ギア |
| 2. クランクシャフト | 7. スタータ・シャフト・ギア |
| 3. カムシャフト | 8. カムシャフト・クラスタ・ギア |
| 4. ハイドロリック・タペット | 9. スタータ |
| 5. カウンタ・ウエイト | |