

航空事故調査報告書

I	海	上	保	安	庁	所	属	J A 9 5 3 2
II	個		人		所		属	J A 7 6 7 0
III	個		人		所		属	G - K I R K
IV	個		人		所		属	自作航空機

平成18年 9 月 29日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、海上保安庁所属JA9532他3件の航空事故に関し、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附属書に従い、航空・鉄道事故調査委員会により、航空事故の原因を究明し、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、事故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

IV 個人所屬 自作航空機

航空事故調査報告書

所 属 個人
型 式 自作航空機（飛行機、複座）
識別番号 なし
発生日時 平成18年3月12日 10時38分ごろ
発生場所 茨城県猿島郡五霞町^{さしま ごかまち}

平成18年 8 月 2 2 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	楠 木 行 雄
委 員	加 藤 晋
委 員	豊 岡 昇
委 員	垣 本 由紀子
委 員	松 尾 亜紀子

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

個人所属自作航空機は、平成18年3月12日（日）、慣熟飛行のため、操縦者1名が搭乗して茨城県猿島郡五霞町の場外離着陸場を離陸し、場周経路周辺を飛行中の10時38分ごろ、同場外離着陸場から北東へ約400mの利根川に墜落した。

搭乗者の死傷	操縦者	死亡
航空機の損壊	機体	大破

1.2 航空事故調査の概要

主管調査官ほか1名の航空事故調査官が、平成18年3月13日、現場調査及び口述聴取、同年4月11日及び6月26日、口述聴取を実施した。

原因関係者としての操縦者からの意見聴取は、本人が本事故で死亡したため行わなかった。

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

個人所属自作航空機（以下「同機」という。）は、平成18年3月12日、慣熟飛行のため、操縦者1名が搭乗し、茨城県猿島郡五霞町の場外離着陸場（以下「五霞町場外」という。）を、10時31分ごろ離陸した。場周経路周辺を飛行中、10時38分ごろに、五霞町場外から北東へ約400m離れた利根川に墜落した。

本事故発生までに至る経過は、複数のクラブ員等の口述及び操縦者が飛行前に同機に持ち込んだハンディGPS受信機（以下「ハンディGPS」という。）に残されていた飛行の記録によれば、概略次のとおりであった。

2.1.1 複数のクラブ員の口述

当日、操縦者は8時30分ごろ五霞町場外へ到着し、機体の組み立てを行っていた。その後、10時過ぎごろから、地上滑走を何回か行っていた。同機は機体が新しいので地上滑走を行うだけで終わると思っていたら、離陸した。

地上滑走は、少しふらつき気味だったが離陸は正常だったと思う。飛行は、通常は飛行しないとクラブで決めているラジコン練習区域を飛行したり、高度も上下を繰り返し、いつも慎重な操縦者にしては、異常な操縦と思えたので、ずっと見ていた。

滑走路の方へ高度を下げて向かってきたので、着陸すると思っていたら、左右にふらつき、高度を急に上げ、バンクをとったと思ったら、「スッ」と高度が下がり、見えなくなった。エンジン音は、見えなくなるまで聞こえていたし、翼などに異常があるようには見えなかった。

事故当時の気象は、霞が少しかかったような天気、風は、利根川上流方向から、0～2m/s位だった。

操縦者が、この機体のフレームを買ったのは平成17年6月ごろで、その後、搭載するエンジンを探していた。操縦者は体重移動型超軽量動力機の操縦経験は豊富で慎重な人だったが、この1年はフレーム、エンジン及び翼を交換するため、ほとんど飛行を行っていなかったと思う。

同機のエンジンは自動車用エンジンに換装されていたので、以前航空局へ申請

することを考え重量を計測した際、超軽量の制限である自重225kgを約20kg^{*1}ほど超過していた。そのため、コントロール・バーが正常範囲内に位置するように、重心位置を調整した。エンジン上下方向の取り付け位置は、動かすことの出来る範囲が狭い。駆動方式が、ベルト・ドライブに変わったので、プロペラの回転方向が逆になることから、スロットルを操作したときの機体の反動が以前の機体と逆になる。

翼も、何種類か選択することができるが、操縦者は今まで使用したことのない上級者用の翼を選択していた。上級者用の翼を使用した機体は、初級者用の機体に比べ操縦操作が軽く速度が出やすいが、限界がつかみにくく、操作をしてから少し間をおいてから動くような感じであった。なめらかに飛行するためには、コントロール・バーを中立位置から前後左右に10cmぐらいの範囲で繊細な操作^{*2}をしなければならず、操縦が難しい。この翼は、最大離陸重量は450kgで速度は140km/hまでは強度が保証されている。

操縦者のクラブ員は皆、ハンディGPSを持っており、仲間同士でのハンディGPSの貸し借りはなかったと思う。

操縦者は、1週間ほど前に同機で飛行した際に急降下の怖い経験をしたと話していた。操縦者に話を聞いたところ、旋回のためバンクをかけたとき、グラッと失速したようだと言っていたので、操縦者に失速とサイド・スリップの違いを話したが、理解してもらえなかった。

操縦者は、失速が怖いので何かあったらコントロール・バーを引くという加速操作をする傾向があった。サイド・スリップに入った場合は、コントロール・バーを中立位置に戻すことで、サイド・スリップ状態から回復できる。

2.1.2 家族の口述

操縦者の健康状態はいたって健康で、常用している薬はなかった。

2.1.3 ハンディGPSによる飛行経過

ハンディGPSには、平成17年5月15日から事故発生までの時刻、緯度、

*1 同機は、体重移動型超軽量動力機のASC式ツインスター型のフレーム及び翼を使用していたが、エンジンが自動車用ガソリンエンジンに換装されていたこと、自重が超軽量動力機の制限値である225kgを超えていたことから、本報告書では自作航空機として取り扱うこととした。

*2 体重移動型超軽量動力機は、三角形のコントロール・バーが翼と直接つながって一体となっており、コントロール・バーを動かすことにより機体の姿勢をかえる。

操作は、右に曲がるときは、コントロール・バーを左に移動し、左に曲がるときは、コントロール・バーを右に移動する。また、コントロール・バーを前に押し出すと上昇し、手前に引くと下降する。上昇降下については主としてスロットル操作によるエンジンのパワーをコントロールすることで実現している。

経度及びGPS高度の情報が記録されていた。

事故当日10時12分ごろから同14分ごろ

同機は滑走路上で1往復地上滑走をしていた。

同28分ごろから同30分ごろ

同機は滑走路上で2往復地上滑走をしていた。

同31分ごろ、同機は、離陸した。

同32分51秒、同機は、高度約265m、対地速度^{*3}約86km/hにて南に飛行していた。(付図1中①)

同33分43秒、同機は、高度約187m、対地速度約90km/hにて南東に飛行していた。(付図1中②)

同34分42秒、同機は、高度約377m、対地速度約105km/hにて北に飛行していた。(付図1中③)

同35分42秒、同機は、高度約252m、対地速度約102km/hにて西に飛行していた。(付図1中④)

同36分17秒、同機は、高度約328m、対地速度約87km/hにて北西に飛行していた。(付図1中⑤)

同37分12秒、同機は、高度約63m、対地速度約130km/hにて南東に飛行していた。(付図1中⑥)

同37分57秒、同機は、高度約195m、対地速度約88km/hにて北東に飛行していた。(付図1中⑦)

同38分01秒、同機は、高度約178m、対地速度約78km/hにて北東に飛行していた。

同38分05秒、高度約13mでGPSの記録が終了していた。

本事故の発生場所は、五霞町場外の北東約400mの利根川水面上で、発生時刻は10時38分ごろであった。

(付図1参照)

2.2 航空機の損壊に関する情報

- | | |
|----------|-------------------------------|
| (1) 主翼 | 左主翼が折損していた。 |
| (2) 脚 | 前輪が脱落及び両主脚が変形し、左主脚タイヤが脱落していた。 |
| (3) プロペラ | 2枚の木製ブレードに折損があった。 |

*3 対地速度は、ハンディGPSに記録されていた時刻、緯度及び経度の値から算出した。

- (4) 張線取付部 変形はなかった。
(5) 張線 負荷を受け伸びたような痕跡はなかった。

(付図 3 及び写真 1、2 参照)

2.3 航空機乗組員に関する情報

操縦者 男性 71歳

総飛行時間	約 300 時間
最近 30 日間の飛行時間	約 28 分
同型式機による飛行時間	約 28 分
最近 30 日間の飛行時間	約 28 分

(上記時間は、クラブ員の口述及びハンディGPSに残された記録による)

2.4 航空機に関する情報

2.4.1 航空機

型 式	自作航空機(飛行機、複座)
製造番号	なし
製造年月日	平成18年3月ごろ
総飛行時間	約 28 分

(上記時間は、クラブ員の口述及びハンディGPSに残された記録による)

2.4.2 事故当時の重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は約 320kg と推算され、許容範囲(使用翼の最大離陸重量 450kg)内にあったものと考えられる。

同機の重心位置も、許容範囲内であったと考えられる。

(上記重量は、クラブ員の口述による)

2.4.3 エンジン

型 式	自動車用水冷エンジン(排気量 1,600cc)
総使用時間	不明

2.5 気象に関する情報

五霞町場外の北西約 3.5km に位置する古河消防署の事故関連時間帯の気象観測値は、次のとおりであった。

天気 曇り、風向 北、風速 1.2m/s、気温 16.3℃

2.6 事故の現場に関する情報

事故発生場所は、五霞町場外の北東約400mの利根川で、利根川右岸より約20mの水面上であった。

2.7 医学に関する情報

11時56分、事故現場で操縦者の頭部損傷による死亡が確認された。

2.8 人の生存、死亡又は負傷に係りのある捜索及び救難などに関する情報

事故発生を受けて、10時57分、茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部古河消防署及び古河消防署五霞分署の救急車、タンク車及び救助工作車が現場に到着した。その後、同機の水没位置の確認、岸への引き寄せを行い、11時56分に操縦者を収容したが、現場で死亡が確認された。

2.9 事実を認定するための試験及び研究

ハンディGPSに記録されていたデータから、1日の総飛行時間、150m/min(500ft/min)^{*4}を超える降下率で行った飛行時間が飛行時間全体に占める割合及び最大対地速度の3項目を推算したところ、次のとおりであった。

なお、基準とした降下率は、この種の機体では通常用いることのない大きな値であることをクラブ員に確認した。

(1)	平成17年5月15日	1日の総飛行時間	約24分
		総飛行時間に対する、150m/minを超える降下率で行った飛行時間の割合	約4.9%
		最大対地速度	約98km/h
(2)	平成17年10月14日	1日の総飛行時間	約1時間10分
		総飛行時間に対する、150m/minを超える降下率で行った飛行時間の割合	約2.8%
		最大対地速度	約86km/h
(3)	平成17年10月30日	1日の総飛行時間	約17分
		総飛行時間に対する、150m/minを超える降下率で行った飛行時間の割合	約5.8%
		最大対地速度	約103km/h
(4)	平成18年3月5日	1日の総飛行時間	約28分

*4 対地速度100km/hで、降下角約5.1°に相当

総飛行時間に対する、150m/minを超える降下率
で行った飛行時間の割合 約18.7%
最大対地速度 約123km/h

同日（3月5日）の飛行経過は以下のとおりであった。

付図2中	①	14:57:48	高度	456m	速度	67.6km/h
〃	②	同 :58	高度	406m	速度	107.1km/h
〃	③	15:00:11	高度	143m	速度	81.5km/h
〃	④	同 :25	高度	38m	速度	121.6km/h
〃	⑤	15:04:24	高度	322m	速度	85.7km/h
〃	⑥	同 :48	高度	244m	速度	62.9km/h
〃	⑦	15:05:54	高度	148m	速度	87.6km/h
〃	⑧	15:06:12	高度	33m	速度	89.6km/h

約28分間の飛行中に、約14秒間（上記③～④）高度143mから高度38mへの降下（平均降下率は500m/min、対地速度は最高120km/h）と約18秒間（上記⑦～⑧）高度148mから高度33mへの降下（平均降下率は381m/min、対地速度は最高100km/h）が記録されていた。

（付図2参照）

(5) 平成18年3月12日 1日の総飛行時間 約7分
総飛行時間に対する、150m/minを超える降下率
で行った飛行時間の割合 約22%
最大対地速度 約130km/h

（付図1参照）

2.10 その他必要な事項

2.10.1 本飛行に関し、航空法第11条第1項ただし書き、第28条第3項及び第79条ただし書きの許可はいずれも取得されていなかった。

2.10.2 操縦者は、平成17年6月ごろ、体重移動型超軽量動力機であるASC式ツインスター型フレーム部分を新品で購入し、エンジンに中古の自動車用水冷エンジン（排気量1,600cc、推定出力80HP）を装着していた。翼は、ASC式ツインスター型に使用されている、翼面積16.9m²のものを装着していた。

3 事実を認定した理由

3.1 本事故発生当時の気象は静穏で、本件に関連はなかったものと推定される。

3.2 同機は、2.1.1に記述した目撃者の口述及び2.2(3)の記述のとおり、プロペラの2枚の木製ブレード等の損壊は同機の接水時に生じたものと推定されること等から、本事故発生時まで機体及びエンジンには異常がなかったものと推定される。

3.3 ハンディGPSに記録されていたデータの解析

ハンディGPSに残されていた飛行記録について、以下のように解析を行った。

(1) 平成17年5月15日～同年10月30日の飛行記録

2.9(1)～(3)に記述したとおり、最大対地速度は概ね100km/h以下であり、操縦者はこの期間、同機を操縦していなかったと推定され、他の機体を使用して飛行を行った時の記録と考えられる。

(2) 平成18年3月5日及び同年3月12日の飛行記録

2.9(4)及び(5)に記述したとおり、最大対地速度が120km/hを超えており、操縦者が同機を使用して飛行を行ったときの飛行記録と考えられる。

なお、3月5日の大きい降下率を伴った2回の降下が、2.1.1で記述した、操縦者がクラブ員に話した急降下の怖い経験であるものと考えられる。

また2.9(4)の記述から、操縦者の旋回開始時及び旋回終了時各々の高度・速度を比較したところ、高度はすべて下がっており、速度は増加しているものがあった。速度の増加は、コントロール・バーを引いていると考えられる。

3.4 操縦者の健康状態

事故発生直前に、何らかの身体的異常が突発的に発生した可能性も考えられるが、2.1.2に記述したとおり、最近の操縦者の健康状態を考えると、その可能性は低いと考えられる。

3.5 エンジン換装した影響

2.4.3に記述したとおり、操縦者は、同機のエンジンを自動車用水冷エンジンに換装していた。

エンジン換装による、飛行特性への影響は、スロットルを開いたとき機体の反動が操縦者が従来使用していた機体と比較すると逆方向になること、また、馬力が大きくなったため速い速度で飛行できるようにはなるが、速度増とエンジンの重量増は翼への負担が大きくなり、予期出来ない飛行特性を現す可能性が考えられる。ASC式ツインスター型フレームに認定されているエンジンであれば、試験飛行などが行われて

おり、予期できない飛行特性はないものと考えられる。

このことから、超軽量動力機はフレームに認定されたエンジンを使用することが、安全飛行につながると考えられる。

3.6 操縦者の操縦について

2.1.1、2.9及び3.3に記述したとおり、操縦者は体重移動型超軽量動力機の操縦経験は豊富であったが、ハンディGPSに残されていた飛行記録から、過去1年間の操縦経験は約2時間半と少なく、更に上級者用の翼を使用しての飛行経験は約28分間と少なかった。

2.9(1)～(4)、3.3(1)及び(2)の記述から、同機の飛行においては、以前使用していたと思われる機体を使用して飛行したときと比べ、大きな降下率を伴っての降下が多くなっていた。また、通常は飛行しないこととしているラジコン練習区域を飛行していることも含めて総合的に判断すると、操縦者が新しい機体に不慣れで、操縦者の意図した操縦（経路、速度、高度の制御）が出来ていなかったことも考えられる。このことは、操縦者が、2.1.1に記述したクラブ員の口述からも、操作してから少し間をおいてから動くような感じをつかめなかったこと、3.5に記述したエンジンを自動車用のものに換装していたことが影響した可能性も考えられる。

3.3(2)に記述のとおり、操縦者は旋回の際コントロール・バーを引くことが多かったと考えられる。これは、加速して失速しないようにするという癖のためだと思われる。しかし、サイド・スリップが発生した場合は、コントロール・バーを引くのではなく、コントロール・バーを中立位置にすることが重要であり、これによって容易にサイド・スリップから回復できる。

また、2.1.3に記述のとおり、事故発生直前の飛行では、高度約350mから60mへの急降下が記録されていた。また、同機はこの直後から10時38分ごろまで急上昇し対地速度は約78km/hが記録されていた。ハンディGPSに記録されていたデータの解析及び目撃者の口述から、同機は急上昇し迎え角が大きな状態でバンクを取ったものと考えられる。

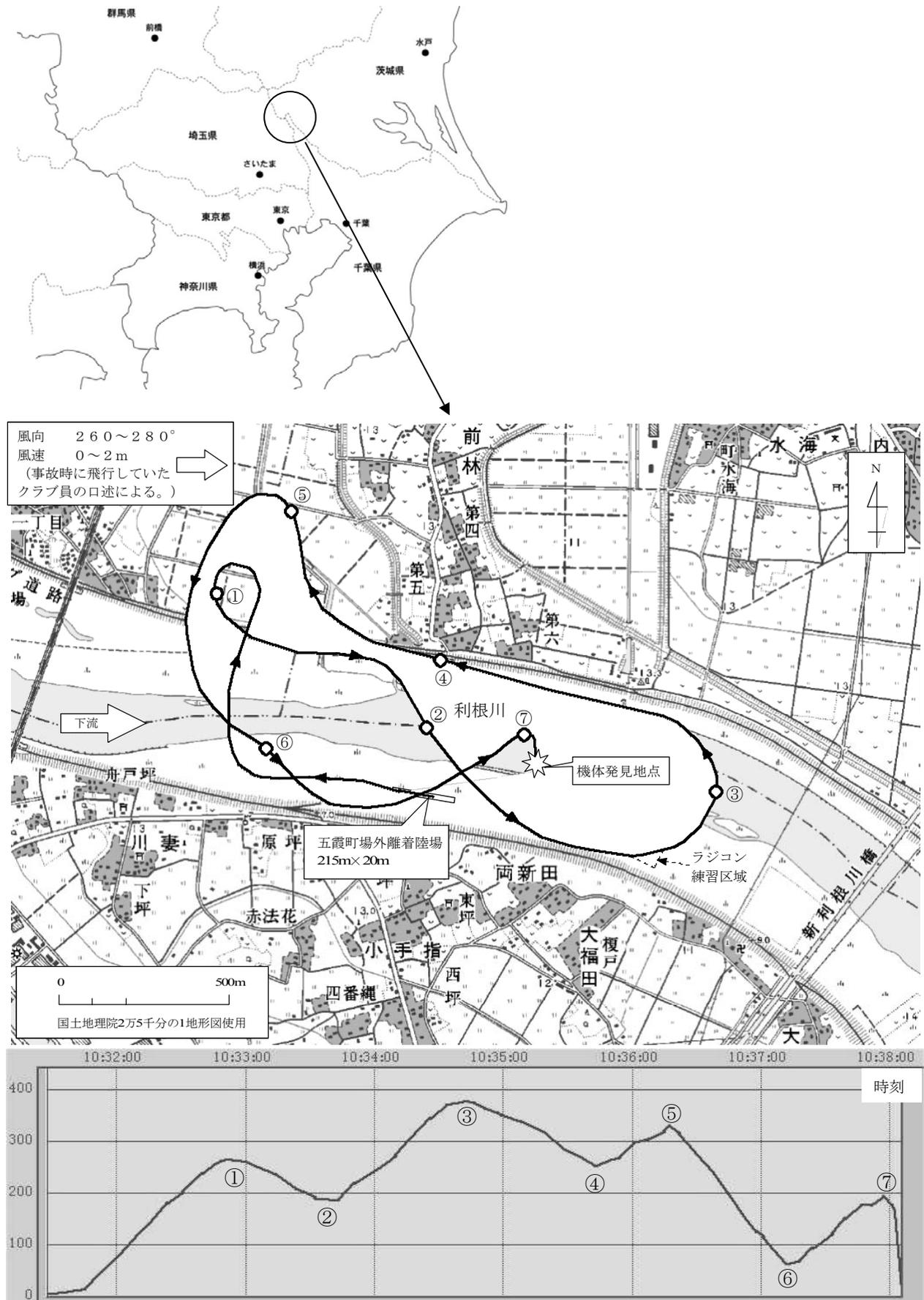
その結果、同機は大きなサイド・スリップにより姿勢が崩れ、コントロール・バーを引いたために、同状態を回復できないまま、墜落したと考えられる。操縦者が、加速操作を行ったことは、操縦者自身がサイド・スリップを失速と思い込んだものか、サイド・スリップに入ったことを意識せずに普段の癖で加速操作を行ったものかのどちらかであると考えられるが、その何れであるかを明らかにすることはできなかった。

4 原因

本事故は、操縦者が迎え角の大きい状態で旋回のためバンクをとった際、同機が大きなサイド・スリップにより姿勢を崩し、その状態から回復できないまま、利根川に墜落し、機体が大破するとともに、操縦者が死亡したことによるものと考えられる。

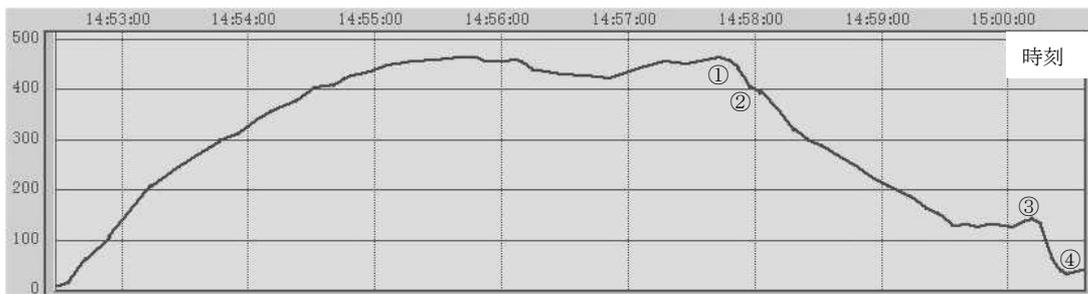
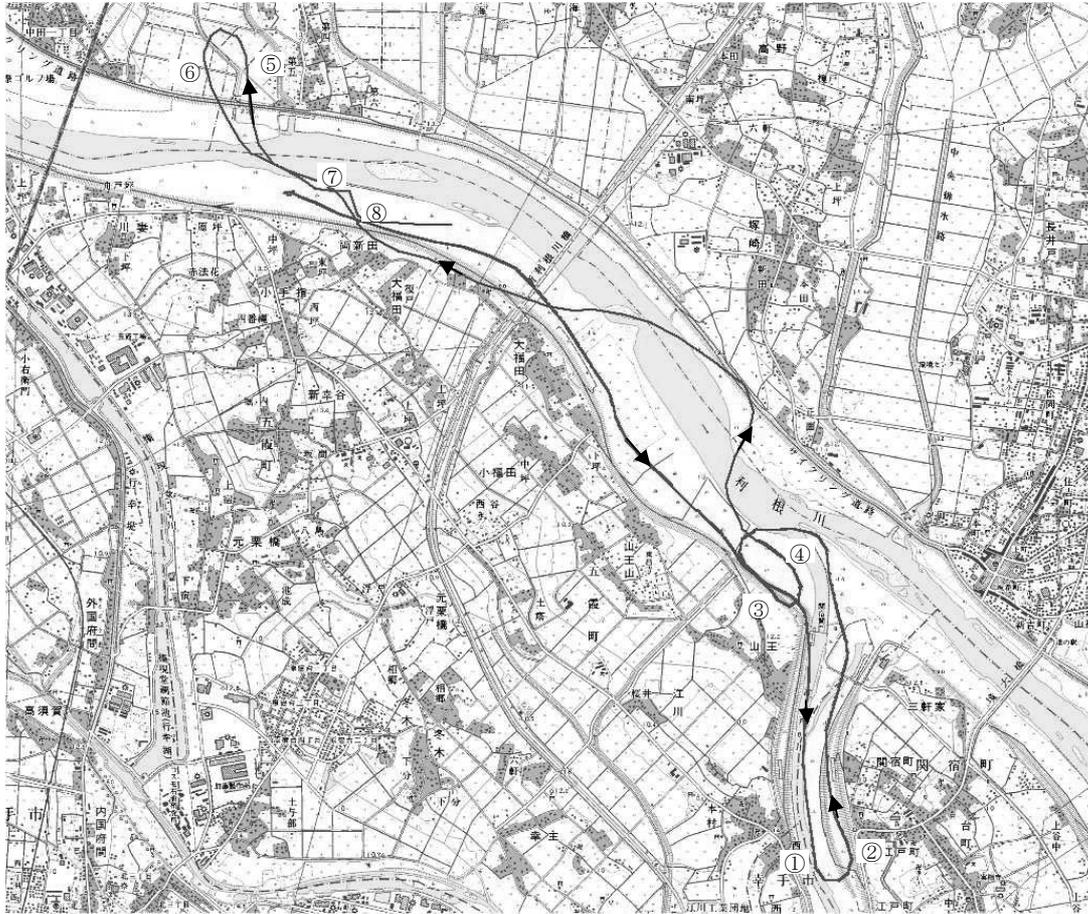
同機が、姿勢を回復できなかったことについては、操縦者が新しい機体の飛行経験が少なく、エンジンを自動車用エンジンに換装した同機の飛行特性及び操縦要領に不慣れだったこと、失速とサイド・スリップの違いを正しく理解していなかったため、サイド・スリップに対して正しい回復操作を行えなかったことが関与したものと考えられる。

付図1 3月12日(事故当日)推定飛行経路図

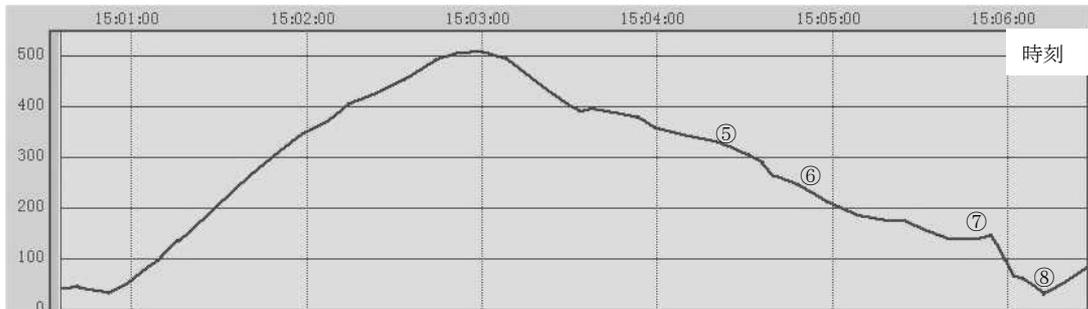


GPS 高度(単位 : m)

付図2 3月5日推定飛行経路図



GPS 高度(単位 : m)



GPS 高度(単位 : m)

付図3 自作航空機三面図

単位：m

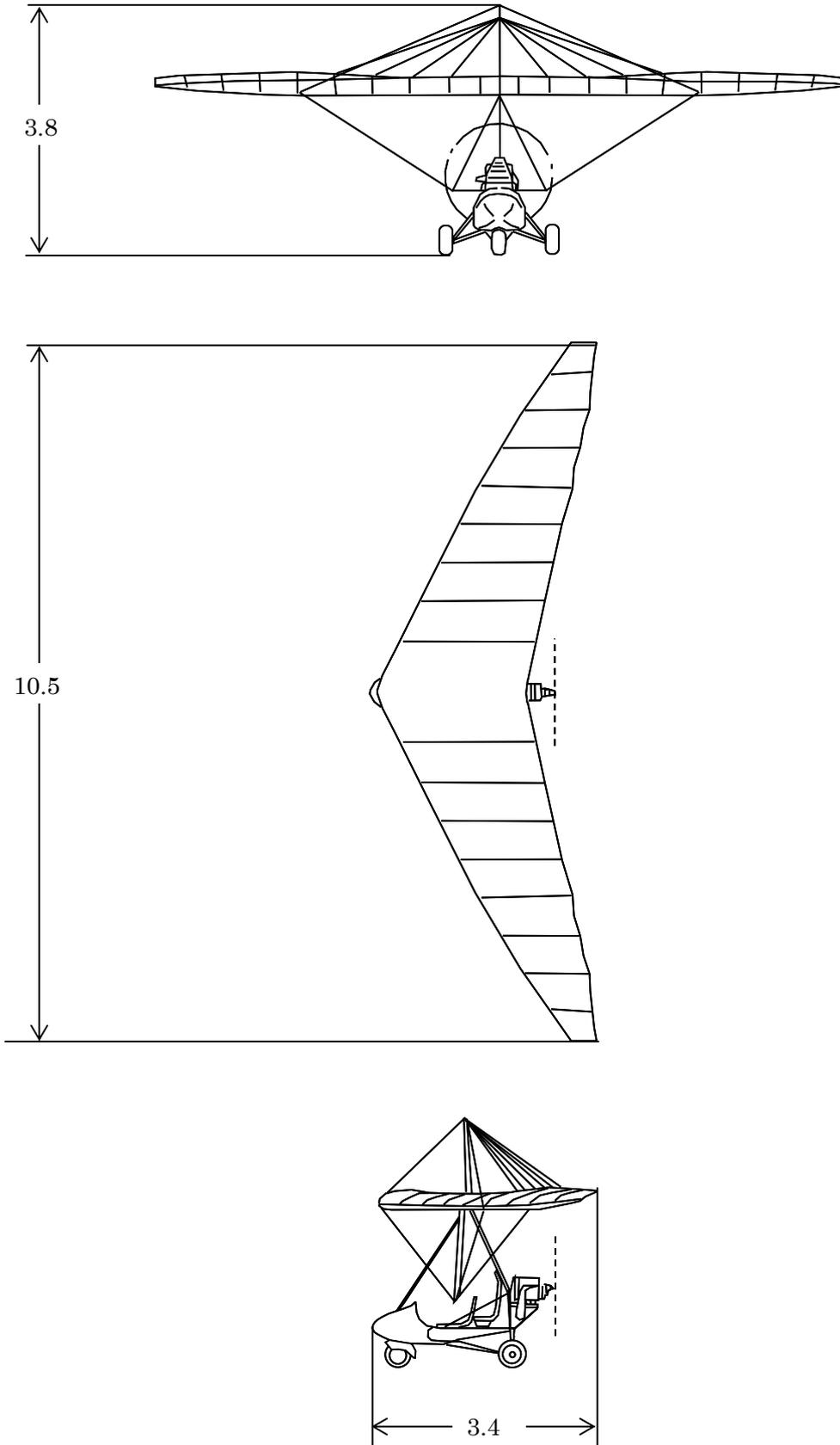


写真1 事故機 その1

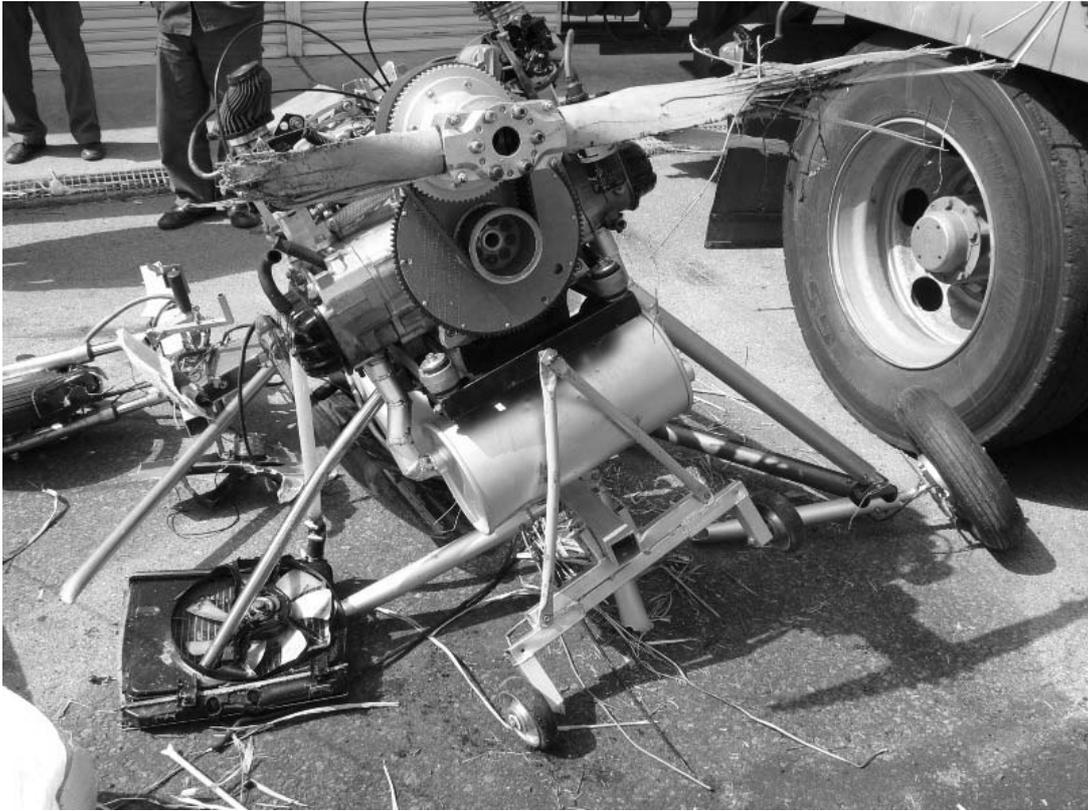


写真2 事故機 その2



《参 考》

本報告書本文中に用いる解析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 事実を認定した理由」に用いる解析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

①断定できる場合

・・・「認められる」

②断定できないが、ほぼ間違いない場合

・・・「推定される」

③可能性が高い場合

・・・「考えられる」

④可能性がある場合

・・・「可能性が考えられる」