

AA2021-2

航空事故調査報告書

I 個人所属

クラザー・ディルクス式DG-500M型（動力滑空機、複座）

JA2500

着陸時の機体損傷

II 全日本空輸株式会社所属

ボーイング式787-8型

JA808A

機体の動揺による人の負傷

III 個人所属

TL-2000 STING carbon型（自作航空機、複座）

識別記号なし

墜落

令和3年2月18日

本報告書の調査は、本件航空事故に関し、運輸安全委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、運輸安全委員会により、航空事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減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。

運輸安全委員会
委員長 武田 展雄

《参 考》

本報告書本文中に用いる分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 分 析」に用いる分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」
・・・「可能性があると考えられる」

Ⅲ 個人所属

TL-2000 STING carbon型 (自作
航空機、複座)

識別記号なし

墜落

航空事故調査報告書

所 属 個人
型 式 TL-2000 STING carbon型 (自作航空機、複座)
識別記号 なし
事故種類 墜落
発生日時 令和元年10月20日 11時30分ごろ
発生場所 茨城県かすみがうら市

令和3年1月22日
運輸安全委員会 (航空部会) 議決
委員 長 武田 展雄 (部会長)
委員 宮下 徹
委員 柿嶋 美子
委員 丸井 祐一
委員 中西 美和
委員 津田 宏果

1 調査の経過

1.1 事故の概要	<p>個人所属自作航空機 (複座) TL-2000 STING carbon型 (識別記号なし) は、令和元年10月20日 (日)、千代田フライングクラブ場外離着陸場を離陸後、11時30分ごろ茨城県かすみがうら市新治の畑に墜落した。</p> <p>同機には、操縦者ほか同乗者1名の計2名が搭乗していたが、同機は墜落時に大破し、火災が発生したことにより、操縦者が火傷死した。</p>
1.2 調査の概要	<p>運輸安全委員会は、令和元年10月20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。</p> <p>本調査には、当委員会の要求に応じて情報を提供したチェコ共和国の代表及び顧問が参加した。</p> <p>原因関係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。関係国に対し、意見照会を行った。</p>

2 事実情報

2.1 飛行の経過	<p>同乗者及び目撃者の口述によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。(図2参照)</p> <p>個人所属の自作航空機 TL-2000 STING carbon型 (識別記号なし) は、令和元年10月20日11時20分ごろ、千代田フライングクラブ場外離着陸場において、操縦者が左席に、同乗者が右席に着座し、両者とも4点式シートベルトを装着して、地上滑走を開始した。同乗者は、過去にも1回、操縦者による同機の地上滑走</p>	 <p>TL-ULTRALIGHT社提供の写真使用</p>
-----------	---	---

図1 同型機

に同乗したことがあった。また、当日、操縦者に体調不良の様子はなかった。

地上滑走中、風向は東で吹き流しは横になびいていた。

同機は、東向きに地上滑走した後反転し、西向きで離着陸地帯西端まで地上滑走した。そこでエンジンの試運転を行った。そのときフラップを15°にセットした。

操縦者は、「行くよ」と合図をして東向きで地上滑走を開始した。

操縦者はいつもジャンプ飛行をしていたので、同乗者もジャンプ飛行をするものだと思っていたが、機体がなかなか浮かなかったところ、急に浮いて、パワーを絞ることなくそのまますごい勢いで上がっていった。同乗者からは飛行計器が見えにくい場所にあるため、速度及び高度の指示は分からなかったが、同乗者の経験上、飛行速度は50～60mile/h位であった。離陸後、低い対地高度でくぼ地に沿って飛行し、左旋回をした後に木が見えたので、同乗者は、ぶつかると思い目をつぶったら大きなショックを2回感じた。次に目を開けた時、同機は風防が無く、胴体下面が地面に接して、静かになって止まっていた。

同乗者は、離陸の際スマートフォンを操作していたため離陸位置など飛行の細部は覚えていないが、離陸から墜落までの時間は30秒程度だったと述べている。また、飛行中エンジンの不調はなかった。

墜落後、同乗者は機外へ脱出し、操縦席に着座したままの操縦者に脱出を促したが、操縦者の反応はあったものの自力で脱出できなかった。同乗者が、操縦者の4点式シートベルトを外していた時、機体の前の方が爆発したため退避し、近くを走行していた車両の運転手に消防への通報を依頼した。

同場外の格納庫付近にいた目撃者Aによれば、同機は、11時29分ごろ、同場外の中央付近にある吹き流しの位置あたりで1m位の高さまでジャンプした後、出力を下げ接地したように見えたが、離着陸地帯内で停止できないと思ったのか再度出力を上げて離陸していった。通常であれば離陸後に上昇するが、同機は離陸後も低い対地高度のままくぼ地の中へ飛行していったため、すぐに見えなくなった。その後、ガシャーンと音が出たので墜落したのではと思い現場へ行ったところ、同機から2～3mの炎が上がっていて近づけない状態だった。

事故現場の北側に接する市道を南西から北東に向かって車両を運転していた目撃者Bは、進行方向の右前方に低い高度でフラフラと飛行している同機を見た。その後、同機は、電線に引っかかるように見えた後、まっすぐ畑に向かい、前のめりで墜落した。

操縦者は、墜落現場で死亡が確認された。

本事故の発生場所は、茨城県かすみがうら市新治の畑（北緯36度08分40秒、東経140度15分22秒）で、発生日時は、令和元年10月20日11時30分ごろであった。



図2 推定飛行経路

2.2 死傷者

操縦者：死亡（火傷死）

2.3 損壊

- (1) 航空機の損壊の程度 大破 火災発生あり
- (2) 航空機各部の損壊の状況
 - ・ 胴体 : 全焼
 - ・ 主翼 : 両翼損壊、一部焼損
 - ・ 尾翼 : 一部焼損
 - ・ エンジン : 全焼
 - ・ プロペラ : 全3枚破断
 - ・ 降着装置 : 左右焼損、左主脚折損

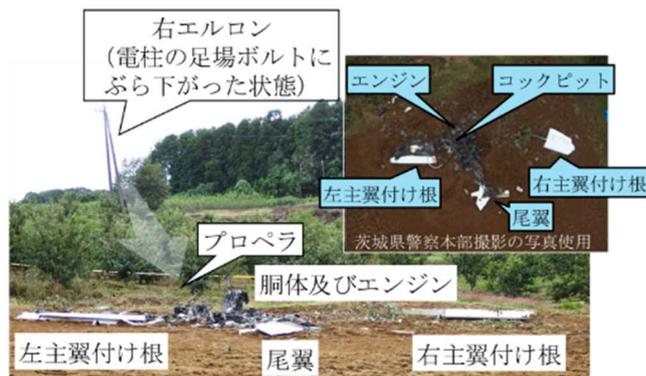


図3 同機の損壊状況

2.4 乗組員等

操縦者 男性 71歳

総飛行時間

不明

同型飛行機による飛行時間

不明

最近30日間の飛行時間

不明

2.5 航空機等

(1) 航空機

航空機型式：TL-2000 STING carbon型

製造番号：04ST72、製造年：平成16年

	<p>最大離陸重量：450kg、翼幅：8.44m、全長：5.93m、燃料量：68L、エンジン：Rotax 912S、最大出力：100hp/5800rpm</p> <p>(2) 重量及び重心位置</p> <p>事故当時の重量及び重心位置は、同機に関する書類や記録がなく、計測された自重及び搭載された装備品が不明であり算出できなかった。ただし、標準の装備品が搭載されていたとすれば、事故当時の搭乗者数及び体重並びに燃料タンク内に残っていた燃料量（23L）から、重量及び重心位置は、いずれも許容範囲内にあったと考えられる。</p>																									
<p>2.6 気象</p>	<p>(1) 同乗者によれば、同場外付近の気象は、次のとおりであった。</p> <p>天気 薄曇り、風向 東、風速 約6～8m/s、視程 良好</p> <p>(2) 事故現場の南西約6kmに位置する土浦アメダスの事故関連時間帯の気象観測値は、次のとおりであった。</p> <table border="1" data-bbox="459 674 1437 896"> <thead> <tr> <th>観測時間</th> <th>11:10</th> <th>11:20</th> <th>11:30</th> <th>11:40</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>風向</td> <td>東</td> <td>東北東</td> <td>東北東</td> <td>東</td> </tr> <tr> <td>風速/最大瞬間風速(m/s)</td> <td>3.2/6.3</td> <td>2.5/5.5</td> <td>2.5/5.7</td> <td>2.9/5.5</td> </tr> <tr> <td>降水</td> <td>なし</td> <td>なし</td> <td>なし</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>日照時間(分)</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>10</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	観測時間	11:10	11:20	11:30	11:40	風向	東	東北東	東北東	東	風速/最大瞬間風速(m/s)	3.2/6.3	2.5/5.5	2.5/5.7	2.9/5.5	降水	なし	なし	なし	なし	日照時間(分)	8	3	10	7
観測時間	11:10	11:20	11:30	11:40																						
風向	東	東北東	東北東	東																						
風速/最大瞬間風速(m/s)	3.2/6.3	2.5/5.5	2.5/5.7	2.9/5.5																						
降水	なし	なし	なし	なし																						
日照時間(分)	8	3	10	7																						
<p>2.7 航空法の許可</p>	<p>本飛行（ジャンプ飛行を含む。）に関し、航空法（昭和27年法231）第11条1項ただし書、第28条第3項及び第79条ただし書の許可は、取得されていなかった。</p> <p>なお、同機は最大離陸重量が450kgであるなど、超軽量動力機の要件を満足しない自作航空機に該当するものであった。自作航空機の試験飛行等の許可については国土交通省航空局からサーキュラーNo.1-006（自作航空機による試験飛行等の許可について）が発出され、許可に関する一般方針が示されている。自作航空機はこのサーキュラーの要件に従って試験飛行等の許可を受けるとともに、同サーキュラーに示されている「自作航空機の安全上の注意事項」を遵守することが求められている。</p>																									
<p>2.8 火災に関する情報</p>	<p>同乗者によれば、同機が墜落後に同乗者が操縦者のシートベルトを外していたところ、機体の前の方が爆発した。</p> <p>機体は、前方のエンジン部分から両主翼及び尾翼付近まで焼損していた。特にエンジンからコックピットにかけては激しく焼損していた。また、プロペラハブの後方にあるエンジン潤滑油系統の配管に裂け及び他の箇所と比べて激しい焼損が認められた。</p> <p>胴体の焼損箇所については灰化していた。ただし、胴体右下部にある燃料タンクには、燃料約23Lが延焼することなく残っていた。</p>																									
<p>2.9 その他必要な事項</p>	<p>(1) 操縦者の飛行経験</p> <p>操縦者の過去の飛行経歴に関する記録は残っていなかった。</p> <p>関係者によれば、操縦者は、以前に在籍していた別のフライングクラブでは超軽量動力機で20年ほどの飛行経験があったが、5年ほど前からは飛行をしていなかった。</p> <p>操縦者は、令和元年5月に千代田フライングクラブに入会した。同機は、同クラブへの入会に合わせて購入し、地上滑走及びジャンプ飛行を実施していたが、操縦者は、同機の購入から日も浅くその取り扱いには慣れてい</p>																									

なかった。また、操縦者は、千代田フライングクラブにおいては、他機への同乗を含めて場周飛行をしたことはなかった。

(2) 風速制限

操縦者は、TL ULTRALIGHT 社が発出している TL-2000 STING carbon Flight and operational manual Published in December 2000 (以下「FOM」という。)のコピーを有していた。FOMには、離陸時の風速制限として、離陸方向からの風速 6m/s と記載されている。

なお、同機の設計製造者によると、風速制限は、平均的な技量のパイロットが安全に離陸ができると評価して設定した制限値をFOMに記載しているとのことであった。

(3) 離陸距離

FOMによると、同機の離陸滑走開始から浮揚するまでの滑走距離は、最大離陸重量で75m、高さ15mの障害物を超えるまでの距離は220mとされている。

(4) 着陸距離

FOMによると、以下の条件下における同機の着陸距離は100mとされている。

重量：450kg、風：無風、滑走路状態：乾いた短い芝生、フラップ：着陸形態、ブレーキ：使用

(5) 同場外の状況

同場外は、滑走路08及び26、長さ180mの離着陸地帯（進入離脱表面等を考慮した有効長さは180mであるが、転圧されている部分の実測値は380m）があり、北側に個人所有の格納庫及び吹き流しが設置されている。吹き流しの位置は、転圧されている離着陸地帯の西端から約150mの位置である。

離着陸地帯は周囲よりも低地にあり、特に東側の延長線上は左右の小高い地形と木立に挟まれたくぼ地となっている。くぼ地は東へ進むにつれ徐々に北へ曲っており、その先の左側（離着陸地帯の北東側）に木立が途切れた箇所がある。（図4参照）

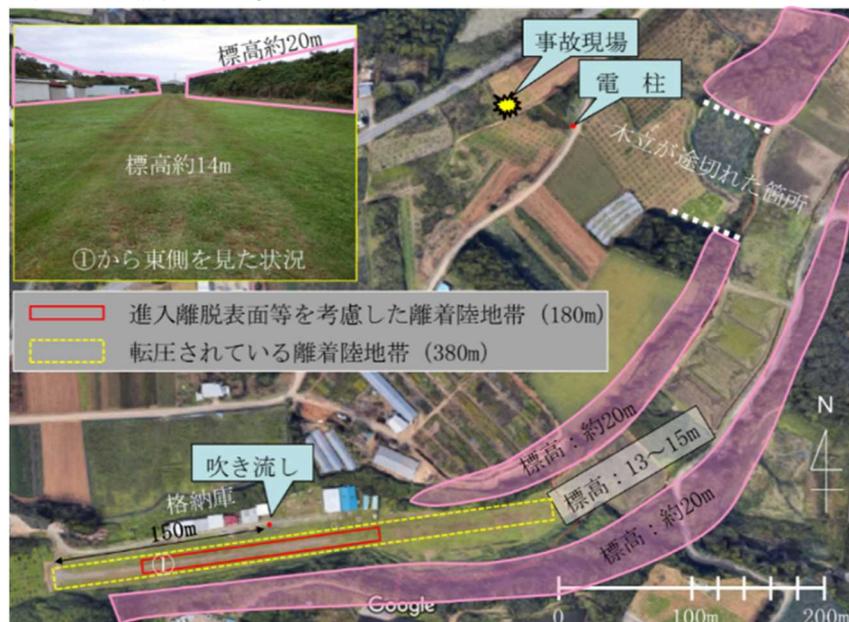


図4 場外離着陸場の状況

(6) 事故現場の状況

事故現場の南東約4.5mに電柱及びその支柱があり、地表から約4.5mの高さにある電柱の足場ボルトに右エルロンが下面から刺さった状態でぶら下がっていた。また、電柱には地表から4.8～5.3mの範囲に、及び支柱には地表から5.1mの位置に、機体塗料が付着していた。

電柱から墜落場所までの間は栗林であり、その間に、両翼端、左エルロン、プロペラ、機体外板など機体の一部が多数散乱するとともに、樹木数本が切断されていた。

同機の墜落場所は畑で、同機の接触した電柱から墜落場所までの方位は288°であるが、墜落場所における機首方位は151°であった。(図5参照)

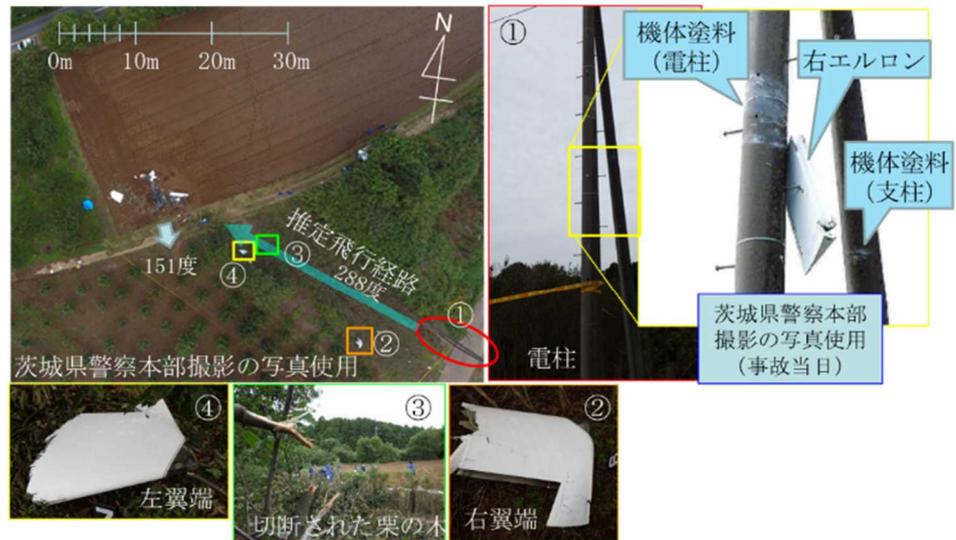


図5 事故現場の状況図

3 分析

3.1 気象の関与	あり
3.2 操縦者の関与	あり
3.3 機材の関与	不明
3.4 判明した事項の解析	<p>(1) 操縦者の飛行経験</p> <p>操縦者は、少なくとも5年ほど前から超軽量動力機を含めて飛行をしていなかったことから、操縦技量を維持できていなかった可能性が考えられる。また、操縦者は、同機を購入して間もないため同機の取り扱いには習熟しておらず、同型機の操縦経験者等から指導を受けていた事実も確認できなかったことから、同機で飛行(ジャンプ飛行を含む)する操縦技量は獲得できていなかったものと考えられる。</p> <p>操縦者は、同乗を含め同場外での場周飛行の経験がなく、地形の把握も不十分であった可能性が考えられる。</p> <p>(2) 風速制限</p> <p>本事故当時の吹き流しの状態によれば、風は離陸方向から風速約6～8m/sであったと考えられ、FOMの離陸時の風速制限6m/sを超えていた可能性が考えられる。風速制限を超えた風の状況下で離陸したことが、その後の不安定な飛行に関与した可能性が考えられる。</p>

(3) 離陸距離

同機は、同場外の吹き流しの位置付近で浮揚していることから、離陸滑走に約150mを要しており、FOMに記載された最大離陸重量時の滑走距離75mの約2倍の距離を滑走していたものと推定される。

離陸まで長い滑走距離を要したことについては、離陸滑走中の出力が十分でなかったことが一般的に要因として考えられる。このことは、操縦者によるスロットル操作またはエンジンの故障等に起因する可能性が考えられるが、事故当時のスロットル位置及びエンジンの状態については操縦者が死亡していること及び機体の焼損が激しいため確認できず、その理由を明らかにすることはできなかった。

これらの長い離陸距離を必要とした要因が、離陸後も低い対地高度で飛行していたことに関連していた可能性が考えられる。

(4) 離陸の状況

同乗者によれば、同機は、滑走中機体がなかなか浮かなかつたが、急に浮揚したあと、操縦者は、スロットルを絞ることなく離陸を継続したと述べている。一方、目撃者Aによれば、同機は、同場外の中央付近にある吹き流しの位置あたりで1m位の高さまでジャンプした後、出力を下げた接地したように見えたが、再度出力を上げて離陸していったと述べている。

これらについては、操縦者は、意図して離陸を継続した、又はジャンプ飛行を行おうとしたが、風の影響等により、それまでのジャンプ飛行とは異なった機体の応答を感じ、着陸をあきらめて離陸した、などの可能性が考えられるが、操縦者が死亡していることから、その理由を明らかにすることはできなかった。

なお、仮に操縦者がジャンプ飛行を行ったとした場合でも、同機が浮揚した吹き流し付近の位置から、転圧された部分の東端までは約230mあり、同機の着陸距離100mを考慮すれば、ジャンプ飛行に続いて通常の着陸の操作を行ってれば、転圧された部分内に停止できたものと考えられる。

(5) 推定飛行経路

同機は、離着陸地帯を東向きに離陸し、離陸後も低い対地高度のままくぼ地に沿って緩やかに北まで左旋回したところで、飛行針路の左側にある木立が途切れた箇所を北西の針路で越えたものと考えられる。

しかしながら、依然として不安定かつ低い対地高度で飛行しており、前方の電柱を避ける余裕がないまま、又は電柱に気付かないまま、右主翼が電柱に接触し、続いて左主翼及びプロペラが樹木に接触し、機首を左に向けながら墜落し、墜落後に炎上したものと推定される。(図6参照)

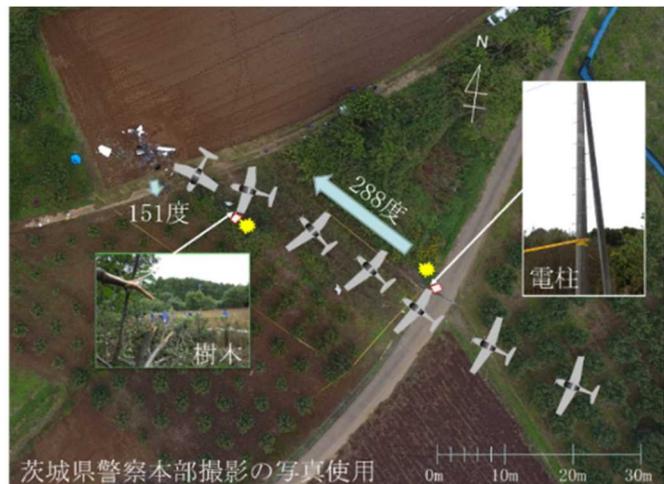


図6 推定飛行経路図

	<p>なお、樹木及びプロペラの破断面から、樹木との接触時点ではエンジンは作動していたものと考えられる。</p> <p>操縦者が、木立の途切れた箇所を目指した理由は、同場外での飛行経験がなく、地形も把握していなかったため、まずは場周経路がある北側に旋回して、場周経路に入って着陸しようとした可能性が考えられる。また、同機が低い対地高度のまま不安定な飛行を継続していたことについては、操縦者の知識、経験及び技量が不足していたことにより適切な操縦が行われなかった可能性、又は同機のエンジン出力の状態等が関与した可能性が考えられるが、操縦者が死亡していること及び機体の損傷が激しいことから、その理由を明らかにすることはできなかった。</p> <p>(6) 火災発生の理由</p> <p>火災が発生した理由については、エンジン潤滑油系統の配管に裂け及び他の箇所と比べて激しい焼損が認められたことから、墜落時の衝撃でエンジン潤滑油系統の配管が破れ、そこから漏れ出した潤滑油がエンジンの高温部に接して引火し、その後エンジン系統内に残った燃料、機体繊維強化プラスチック複合材（硬質発泡プラスチック芯材、炭素繊維及びガラス繊維強化プラスチック複合材）へと延焼した可能性が考えられる。</p> <p>操縦者が火傷死したことについては、墜落後に操縦者が脱出する前に延焼が広がったためと考えられる。</p> <p>(7) 法令遵守の徹底</p> <p>同機は、機体を特定するための登録がされておらず、かつ、航空法上必要な許可を取得せずに飛行していたものと認められる。</p> <p>自作航空機の安全な飛行のためには、これらの許可の取得に必要な要件を満たすとともに、許可に付された条件を遵守することが重要である。同機は、航空法上必要とされる許可を取得することなくジャンプ飛行及び飛行をしてはならなかった。</p>
--	---

4 原因

<p>本事故は、同機が離陸後、不安定な飛行状態のまま低い対地高度で飛行を継続したため、機体の一部が電柱及び樹木に接触して墜落したものと推定される。</p> <p>不安定な飛行状態になったことについては、離陸時の風速制限を超えていたこと及び操縦者が同機で飛行（ジャンプ飛行を含む。）する操縦技量を獲得していなかった、又は同機のエンジンの故障等に起因した可能性が考えられるが、操縦者が死亡していること及び機体の損傷が激しいことから、その理由を明らかにすることはできなかった。</p>
