

AA2019-1

航空事故調査報告書

I 個人所属

ビーチクラフト式E33型

JA3447

離陸中止後のオーバーランに伴う機体損傷

II 個人所属

ロビンソン式R22Beta型（回転翼航空機）

JA7980

地上走行（エアタキシング）中の横転

平成31年1月31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 中橋和博

《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」

I 個人所属
ビーチクラフト式E33型
JA3447
離陸中止後のオーバーランに伴う機体損傷

航空事故調査報告書

所 属 個人
型 式 ビーチクラフト式E33型
登録記号 JA3447
事故種類 離陸中止後のオーバーランに伴う機体損傷
発生日時 平成29年10月8日 16時00分ごろ
発生場所 宮城県栗原市 瀬峰場外離着陸場

平成30年12月21日
運輸安全委員会（航空部会）議決
委員長 中橋和博（部会長）
委員 宮下 徹
委員 石川敏行
委員 丸井祐一
委員 田中敬司
委員 中西美和

1 調査の経過

1.1 事故の概要	個人所属ビーチクラフト式E33型JA3447は、平成29年10月8日（日）、宮城県栗原市の瀬峰場外離着陸場で離陸中止後にオーバーランして水田の上に転覆し、機体を損傷した。 同乗者1名が重傷を負った。
1.2 調査の概要	運輸安全委員会は、平成29年10月8日、事故発生の通報を受け、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。 本調査には、事故機の設計・製造国であるアメリカ合衆国の代表が参加した。 原因関係者からの意見聴取及び関係国への意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 飛行の経過	機長の口述によれば、飛行の経過は、概略次のとおりであった。 個人所属ビーチクラフト式E33型JA3447は、平成29年10月8日、宮城県栗原市の瀬峰場外離着陸場（以下「同場外」という。）において、機長及び同乗者3名の計4名が搭乗して、機長の慣熟飛行を行うことにしていた。 同機は、当日の同場外のイベントで午前と午後1回ずつ計2回、機長のみで飛行したが、天候は良好で機体に問題はなかった。 機長は、出発前に、同機の飛行規程の離陸距離*1性能線図（以下「性能線図」という。）から離陸距離を算出しなかったが、搭載燃料及び搭乗人員の重量から同機の離陸重量は3,000lb弱と考え、これまでの経験で400m程度離陸滑走すれば浮揚できると判断していた。 機長は、15時58分ごろ、同場外の吹き流しで、ほぼ無風と判断し、離着陸地帯（以下「滑走路」という。）33端から飛行規程の離陸手順どおりフラップ・アップでスロットルをフルにして離陸滑走を開始した（図1
-----------	--

*1 「離陸距離」とは、耐空性審査要領（耐空類別が普通N、実用U及び曲技Aの飛行機）によれば、離陸出発点から高度15m（50ft）に達するまでの必要距離をいう。（2.8図3に後述する。）

①)。滑走路中央（ハーフライン）を越えた辺り（図1②）で、対気速度計の指示は50ktであったが、その速度を超えたくらいからの加速が悪くなった。エンジンの出力には異常を感じなかったことから、背風が変わったことによる影響ではないかと思い、離陸を中止すべきか否か数秒間迷っている間に滑走路端が迫って来た（図1②～③）。機長は、着陸目標点（タッチダウンポイント）を過ぎた辺り（図③）で離陸中止を決断し、急いでスロットルをアイドルに戻しブレーキを踏んだが、同機はオーバーラン（図1④）した。

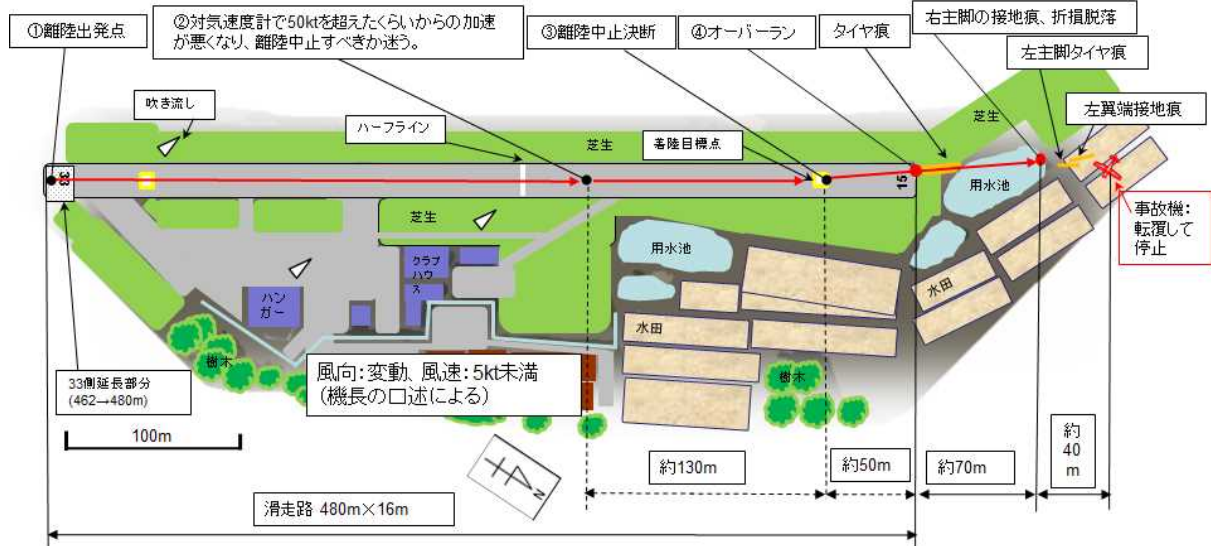


図1 同場外概要及び推定滑走路

機長は、離陸中止を決断した際の対気速度について正確に覚えていないが、60ktを超えていたと思った。

機長は、滑走路左側の草地に退避しようとしたが、同機は滑走路端前方の用水池（以下「池」という。）に向かって行った。池に落ちないように左側に偏向するように操作したが、池の上を越えて池の縁に接地して、その後、どうなったか分からず、気付いたら機体が逆さまになってエンジンが止まっていた。前席の2名は左側へ、後席の2名は右側へ脱出した。

現場に駆けつけた救護者の口述によれば、滑走路33m端付近は、ほぼ無風であった。

本事故の発生場所は、宮城県栗原市の瀬峰場外離着陸場（北緯38度40分56秒、東経141度01分08秒）で発生日時は平成29年10月8日16時00分ごろであった。


2.2 死傷者 同乗者1名重傷

2.3 損壊 航空機の損壊の程度：大破

- ① 機首部：プロペラ損傷、前脚損傷、エンジンマウント及びキール損傷
- ② 両主翼損傷
- ③ 右主脚折損
- ④ 胴体及び操縦室損傷
- ⑤ 垂直安定板損傷



写真1 事故後の同機

2.4 乗組員等	<p>機長 男性 54歳</p> <p>自家用操縦士技能証明書（飛行機） 平成12年12月13日</p> <p>特定操縦技能 操縦等可能期間満了日 平成29年11月22日</p> <p>限定事項 陸上単発機 平成12年12月13日</p> <p>第2種航空身体検査証明書 有効期限 平成29年11月10日</p> <p>総飛行時間 834時間22分</p> <p>最近30日間の飛行時間 9時間27分</p> <p>同型式機による飛行時間 143時間47分</p> <p>最近30日間の飛行時間 9時間27分</p>									
2.5 航空機等	<p>(1) 航空機型式：ビーチクラフト式E33型</p> <p>製造番号：CD-1221、製造年月日：昭和44年5月21日</p> <p>耐空証明書 第東-28-384号</p> <p>有効期限 平成29年11月24日</p> <p>(2) 重量及び重心位置</p> <p>事故発生時、同機の重量は2,996lb、重心位置は基準面の後方85.9inと推算され、いずれも許容範囲(最大離陸重量3,050lb、事故当時の重量に対応する重心範囲81.5～86.7in)内にあったものと推定される。</p>									
2.6 気象	<p>(1) 機長の口述によれば、当日の同場外の気象状況は次のとおりであった。</p> <p>天候：晴れ、風向：変動、風速：5kt未満、気温：15℃</p> <p>(2) 事故発生場所の北北西約7kmに位置する、気象庁^{つきたて}築館地域気象観測所の記録によれば、当日の事故現場周辺の気象状況は以下のとおりであった。</p> <p>(風速はm/sをktに換算)</p> <table border="1" data-bbox="536 1081 1106 1216"> <thead> <tr> <th>時分</th> <th>風向</th> <th>風速 kt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15:50</td> <td>南南東</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>16:00</td> <td>南</td> <td>1.5</td> </tr> </tbody> </table>	時分	風向	風速 kt	15:50	南南東	0.5	16:00	南	1.5
時分	風向	風速 kt								
15:50	南南東	0.5								
16:00	南	1.5								
2.7 事故現場	<p>同場外は、仙台空港の北約60kmにあり、標高171ft、滑走路15/33、滑走路長480m、幅16mである。</p> <p>滑走路上にブレーキ痕等は確認されなかった。滑走路端前方の草地から池の手前までタイヤ痕があった。</p> <p>池の縁に右主脚の接地痕があり、池の縁を乗り上げたところに、折損した右主脚支柱及び搭乗ステップが落ちていた。その先に左主脚タイヤ痕及び左主翼翼端の接地痕があった。(図1及び図2参照)</p>  <p style="text-align: center;">図2 事故現場の状況</p>									

2.8 その他必要な事項

(1) 機体調査結果

エンジンプラグの燃焼状態は良好であり、動圧及び静圧系統の閉塞及び異物混入等はなかった。

(2) 機長の短距離滑走路からの離陸経験

機長がふだん使用している飛行場の滑走路長は600mあり最大離陸重量(3,050lb)付近での離陸経験もあったが、同場外の滑走路長は480mで機長がこれまで使用した滑走路の中で最も短いものであった。

機長は4年前から、毎年同場外で行われるイベントに参加し、同場外からの離着陸経験はあったが、最大離陸重量付近での離陸は今回が初めてであった。

(3) 離陸速度

同機の飛行規程によれば、離陸速度は、リフトオフ(浮揚)時が68kt、50ft 障害物越え時が74ktである。機長によれば、70ktを目安に機首上げ操作を開始するつもりであった。

(4) 出発前の確認及び離陸重量

航空法(昭27法231)第73条の2及び航空法施行規則(昭27運輸省令56)第164条の14の規定に基づき機長が出発前に確認しなければならない事項のひとつに離陸重量がある。

離陸重量は航空機の離陸性能に大きく影響し重量が増加すると離陸に必要な滑走路長が長くなる。他に離陸性能に影響を与えるものとして、飛行場の外気温、標高、風の状態がある。

離陸距離、離陸滑走距離*2及び滑走路長の関係を図3に示す。



図3 離陸距離

性能線図により、同場外の滑走路長480m及び標高171ft、事故発生時の外気温15℃を条件として、無風状態で離陸距離が同場外の滑走路長以内となる最大値(以下「参考離陸重量」という。)を求めると、2,700lb以下となる。この場合を「(A)参考離陸重量時無風」とする。

性能線図により、事故発生時の離陸重量2,996lbで同条件及び無風状態の場合の離陸滑走距離及び離陸距離を求めると、それぞれ約397m及び約595mとなる。この場合を「(B)事故発生重量時無風」とする。

また、性能線図によれば、背風(Tail Wind)の影響がある場合は、離陸滑走距離及び離陸距離が背風成分1ktに対してそれぞれ約8m長くなる。2.6(1)の事故当時の風速が5kt未満により、仮に3ktの背風(+8m/kt×3kt)を

*2 「離陸滑走距離」とは、耐空性審査要領(耐空類別が普通N、実用U及び曲技Aの飛行機)によれば、離陸出発点から浮揚する地点までの水平距離をいう。

受けていた場合を「(B+)事故発生重量時背風3kt」とする。

性能線図に基づき求めた各離陸条件時の必要距離を図4の表に示す。図4の表の各離陸条件時の必要距離で離陸速度(2.8(3)参照)に到達するものとして、図4のグラフを作成した。

図4のグラフは、離陸重量が増加すると傾きが緩く加速が悪くなり離陸滑走距離及び離陸距離が長くなることを示し、例示においては、離陸重量が増加した場合の方が、背風3ktを受けたと仮定した場合よりも離陸性能に対する影響が大きいことを示している。

各離陸条件時の必要距離	離陸重量(lb)	離陸滑走距離(m)	離陸距離(m)
(A) 参考離陸重量時無風	2700	約305	約480
(B) 事故発生重量時無風	2996	約397	約595
(B+) 事故発生重量時背風3kt	2996	約421	約619

グラフ横軸①～④は図1の推定滑走経路の番号に対応している。

- ① 離陸出発点
- ② 対気速度計で50ktを超えたくらいからの加速が悪くなり、離陸中止すべきか迷う。
- ③ 離陸中止決断
- ④ オーバーラン

離陸速度
 ・リフトオフ(浮揚)速度:68kt
 ・50ft障害物越え速度:74kt

- (A) 参考離陸重量時無風
- (B) 事故発生重量時無風
- (B+) 事故発生重量時背風3kt

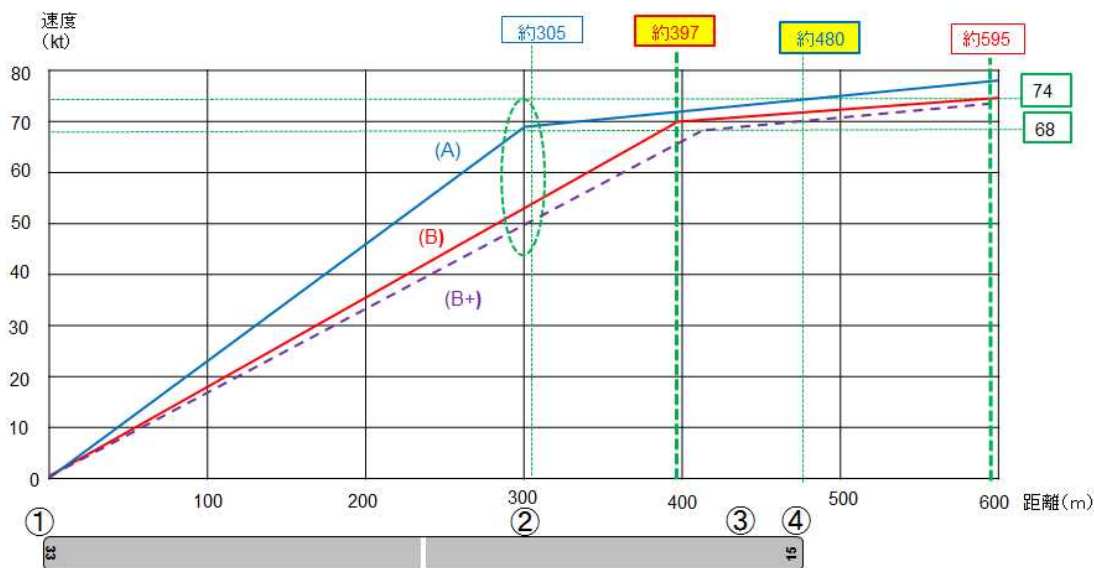


図4 各離陸条件時の必要距離と離陸速度

(5) 安全講習

機長は国土交通省航空局主催の安全運航セミナー及び公益社団法人日本航空機操縦士協会の安全講習を定期的受講していた。機長によれば、直近の平成28年11月までに受講した講習において、離陸重量が離陸性能に影響して発生した事故事例について説明を受けたが、自らの飛行に当てはめて考察することはしなかった。

(6) 小型航空機の操縦者に対する安全対策と周知状況

国土交通省航空局は、平成29年7月18日に運輸安全委員会が行った個人所属パイパー式PA-46-350P型JA4060の航空事故に係る勸

	<p>告を踏まえ、同日付けで、出発前の確認における、</p> <p>① 最大離陸重量及び重心位置限界を遵守すること</p> <p>② 飛行規程に規定された性能上の要件を満たしていることを確認すること</p> <p>等に関係団体等に周知した。また、平成29年10月6日、安全啓発リーフレットを航空局ホームページ上に掲載するとともに、操縦技能審査員に対し、特定操縦技能審査の受審者に同リーフレットの内容について理解を求め、重点的な審査を依頼した。</p> <p>個々の操縦士を含む小型航空機の運航者や関係団体に対し、文書を発出し、傘下会員等へのリーフレットの内容の確実な周知や同内容の理解促進を周知するとともに、傘下操縦技能審査員に特定操縦技能審査における重点的な審査の確実な実施について周知するよう依頼した。</p> <p>さらに、近年増加している小型航空機の事故対策として、小型航空機の操縦者向けの安全啓発動画を作成し、平成30年4月13日からインターネット動画投稿サイトで公開している。</p> <p>(https://www.youtube.com/user/mlitchannel/videos?disable_polymer=1)</p>
--	---

3 分析

3.1 気象の関与	なし
3.2 操縦者の関与	あり
3.3 機材の関与	なし
3.4 判明した事項の解析	<p>(1) 機長の出発前の判断</p> <p>機長は、これまでの経験により、ふだん使用している滑走路長600mの飛行場から離陸する感覚で約400m離陸滑走すれば浮揚すると判断した可能性が考えられるが、事故当時無風であったとすれば、性能線図による図4「(A)参考離陸重量時無風」のとおり、同機の離陸重量が2,700lb以下でなければ滑走路長480mの同場外から安全に離陸できなかったものと考えられる。</p> <p>(2) 機体の状況</p> <p>機長の口述及び機体調査の結果から事故発生時、機体及びエンジンに異常はなかったものと推定される。</p> <p>また、性能線図に基づく図4「(B)事故発生重量時無風」②の速度が52kt及び「(B+)事故発生重量時背風3kt」②の速度が50ktである。機長の口述による同地点(図1・図4②)での同機の対気速度計の指示は約50ktであり、ほぼ同範囲内にあることから、同機は、飛行規程の性能どおり加速していたものと考えられる。</p> <p>(3) 離陸開始から機体損傷に至る状況</p> <p>機長は、過去の同場外での離陸経験により滑走路中央を越えた付近(図1・図4②)で60ktを超え離陸速度近くになるものと考えていた可能性が考えられる。機長は、同付近での同機の対気速度計の指示がまだ約50ktであったが、重量超過による離陸性能への影響について意識していなかったため、加速が不十分となっても、その影響が頭に思い浮かぶことなく、背風の影響と解釈違いをした可能性が考えられる。</p>

背風が同機の加速に与える影響は図4のとおりである。現場周辺の気象状況及び救護者の口述から、事故発生時、同機の離陸性能に大きな影響を及ぼす程の背風があった可能性は低かったものと考えられる。

図4「(B)事故発生重量時無風」のとおり性能線図上の離陸滑走距離は約397mで同場外の滑走路長480m以下であるが、離陸距離は約595mであり同場外の滑走路長を大きく超えている。

機長は、同機の離陸距離が同場外の滑走路長を大きく超えていることを正しく理解せず残りの滑走路内で同機が浮揚できると考え離陸滑走を継続したため、離陸中止の決断が遅れたものと考えられる。

同機は滑走路端までの残り距離が少なくなったため、機長は離陸継続が困難と判断し着陸目標点を過ぎた辺り(図1・図4③)で離陸中止を決断したものと考えられる。この地点(図1・図4③)は、滑走路端まで残り約50mで、機長の口述による同機の速度及び図4③の速度が、60ktを超えるものであったため、同機は滑走路内で停止することができずオーバーランしたものと推定される。

同機は60ktを超える速度で草地を滑走し池の段差等の不整地に機体が接触し破損しながら滑走を続け滑走路端前方の水田の上に転覆したため、機体が損傷したものと推定される。

(4) 同種事故の防止

機長による出発前の確認は、安全上重要であり、この確認をしないまま出発してはならない。機長が定期的を受講していた安全講習等にもこのことが含まれていたものの、自らの飛行に当てはめて、出発前に同機の重量が飛行規程に規定された性能上の要件を満たしていることの確認は行わなかった。2.8(6)に記述したとおり国土交通省航空局では同種事故の予防の観点から、出発前の確認の確実な実施等について小型機の操縦者等に周知しているが、操縦者はこれらに従うと共に、安全講習等を受講する際は、注意事項を自らの飛行に当てはめて理解し、知識及び技量の向上に努めることが望ましい。

4 原因

本事故は、同機が離陸中止後にオーバーランして滑走路端前方の水田の上に転覆したため、機体を損傷したものと推定される。

同機がオーバーランしたことについては、離陸重量が同場外の滑走路長で安全に離陸できる重量を超過していたため、離陸滑走中に滑走路端までの残り距離が少なくなり、その際の機長による離陸中止の決断が遅れたことによるものと推定される。