

AA2023-2

航空事故調査報告書

I 札幌航空協会所属

アレキサンダー・シュライハー式ASK13型（滑空機、複座）

JA100K

発航時のハードランディング

II 日本エアコミューター株式会社所属

ATR式72-212A型

JA06JC

着陸時の乗客の負傷

III 個人所属

富士重工式FA-200-160型

JA3803

不時着水による人の死亡

令和5年3月30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」

I 札幌航空協会所属
アレキサンダー・シュライハー式ASK13型
(滑空機、複座)
JA100K
発航時のハードランディング

航空事故調査報告書

所属 札幌航空協会
型式 アレキサンダー・シュライハー式ASK13型（滑空機、複座）
登録記号 JA100K
事故種類 発航時のハードランディング
発生日時 令和3年11月3日 12時09分ごろ
発生場所 北海道石狩郡新篠津村新篠津滑空場

令和5年2月10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 島村 淳
委員 丸井 祐一
委員 早田 久子
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	札幌航空協会所属アレキサンダー・シュライハー式ASK13型JA100Kは、令和3年11月3日（水）、訓練飛行の目的でウインチ曳航により新篠津滑空場から発航したが、低高度で曳航索が外れ、ハードランディングとなって機体を損傷し、搭乗していた2名が重傷を負った。
1.2 調査の概要	運輸安全委員会は、航空事故発生の通報を受け、令和3年11月3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。 事故機的设计・製造国であるドイツ連邦共和国に航空事故の発生の通知をしたが、代表等の指名はなかった。 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	操縦教員（以下「機長」という。）、操縦練習生（以下「練習生」という。）、ピスト（指揮所）で通信対応をしていた発航管理者及びウインチ曳航者（ウインチの操作者）の口述によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。 札幌航空協会所属アレキサンダー・シュライハー式ASK13型JA100Kは、令和3年11月3日11時55分ごろ、同機の当日6回目の飛行として、前席に練習生、後席に機長が搭乗し、新篠津滑空場の発航開始位置において飛行前の準備を開始した。練習生はこの日2回目、機長はこの日最初の飛行であった。練習生が、同機に搭載されたHF無線機でウインチ曳航者に索張り合わせ（機体を牽引する手前の状態まで曳航索を張ること）の合図を送信したところ、ノイズがひどく聞き取りにくいとのウインチ曳航者からの応答があった。その後もウインチ曳航者が同機の送信を聞き取れない状態が続いたことから、発航を一旦中断した。ウインチ曳航者はウインチのHF無線機の点検、調整を行い、同機の送信は聞こえるようになったが、聞き取りにくい状況はあまり変わ
-----------	---

らなかったため、ウインチ曳航者と問題なく交信できているピストの発航管理者が無線の中継することとして発航を再開した。12時08分ごろ、練習生はウインチ曳航索張り合わせの合図を送信し、ウインチ曳航者は、この時は聞き取れたので復唱した。練習生が「出発、出発」と送信して、同機は地上滑走を始め、発航管理者は練習生の送信に続けて「出発、出発」、「出発、出発」と2回ウインチ曳航者に送信した。

発航管理者は、ふだんより地上滑走距離が長く加速が鈍いと感じるとともに、無線が聞こえていない可能性を考えて、もう1回「出発、出発」と送信した。この時同機は離陸していたが、これを聞いたウインチ曳航者は、ウインチで曳航索を巻いているのに同機が動いていないように見えたこと及び出発の合図が何回も繰り返されたことから、曳航索が切れたのかもしれないと考えて、ウインチを停止した。ウインチ曳航者は、ウインチを停止したことを発航管理者と同機に無線で伝えなかった。その間も上昇姿勢を維持していた同機において、機長及び練習生は、「ガチャッ」という音を聞いた。この時機長及び練習生は、曳航索を切り離すリリースの

ノブには触れていなかった。発航管理者は、曳航索が外れて落ちるのを見た。機長は、曳航索が外れたと判断して、練習生から操縦を代わり、機首を下げて加速して着陸しようとした。しかし、同機は右翼から滑り落ちるように高度を落とし、滑走路の緑地帯に強く接地し、2回バウンドして、右方向に回転しながら、滑走路36端から約490m先で停止した。接地の衝撃によって搭乗していた機長と練習生が負傷した。

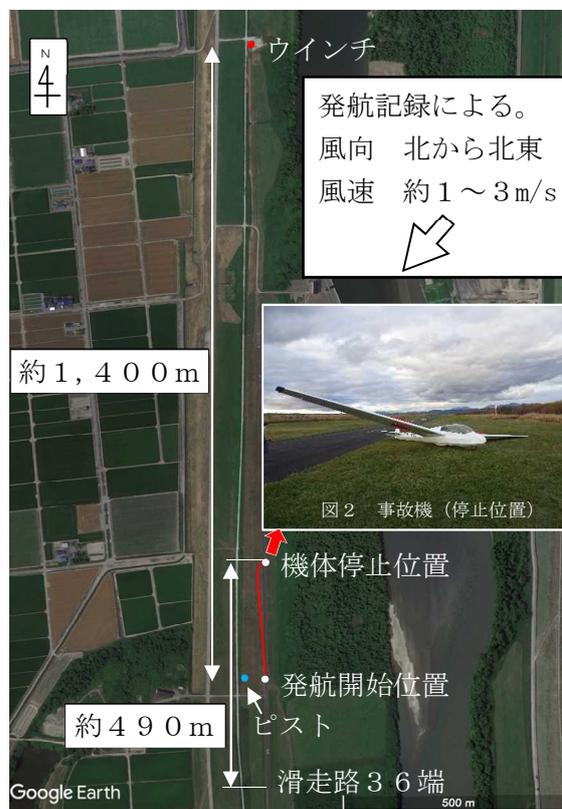


図1 新篠津滑空場

本事故の発生場所は、新篠津滑空場の滑走路36端から約490mの地点（北緯43度16分32秒、東経141度39分09秒）で、発生日時は、令和3年11月3日12時09分ごろであった。

2.2 死傷者	機長 重傷 練習生 重傷
2.3 損壊	航空機損壊の程度 小破 主翼小骨 : 折損 右下部ダイブブレーキ : 変形

	右エルロン・ヒンジ : 変形								
2.4 乗組員等	<p>(1) 機長 65歳</p> <p>自家用操縦士技能証明書(上級滑空機) 昭和54年9月12日</p> <p>特定操縦技能 操縦等可能期間満了日 令和4年12月1日</p> <p>操縦教育証明(滑空機) 昭和57年10月1日</p> <p>第2種航空身体検査証明有効期限 令和4年4月21日</p> <p>総飛行時間(発航回数) 909時間04分(4,291回)</p> <p>最近30日間の飛行時間 6時間42分(42回)</p> <p>操縦教育飛行時間(発航回数) 543時間38分(3,400回)</p> <p>過去1年間の操縦教育飛行時間(発航回数) 36時間41分(147回)</p> <p>最近30日間の操縦教育飛行時間(発航回数) 6時間09分(39回)</p> <p>同型式機による飛行時間(発航回数) 129時間42分(不明)</p> <p>最近30日間の飛行時間(発航回数) 6時間42分(42回)</p> <p>(2) 練習生 64歳</p> <p>操縦練習許可証有効期限 令和4年5月27日</p> <p>総飛行時間(発航回数) 18時間00分(88回、うち単独0回)</p> <p>最近30日間の飛行時間(発航回数) 3時間27分(19回、うち単独0回)</p> <p>同型式機による飛行時間(発航回数) 18時間00分(88回、うち単独0回)</p>								
2.5 航空機等	<p>航空機型式:アレキサンダー・シュライハー式ASK13型</p> <p>製造番号:13281、製造年月日:昭和45年11月19日</p> <p>耐空証明書:第2021-38-01号 有効期限:令和4年5月23日</p> <p>総飛行時間:4,105時間50分</p> <p>事故当時、同機の重量は466kgで許容範囲内であり、重心位置も許容範囲内にあった。</p>								
2.6 気象	<p>当日の発航記録によれば、天気は曇り、北から北東の風2~6kt(約1~3m/s)であった。</p> <p>同滑空場の北6.2kmにある新篠津地域気象観測所(アメダス)の事故当日12時10分の観測値によれば、平均風速は北東の風3.1m/s、最大瞬間風速は北東の風5.1m/sであった。</p>								
2.7 その他必要な事項	<p>(1) ビデオ映像</p> <p>練習生が頭部に装着したカメラで撮影した映像には、飛行前の準備から事故発生までの様子が記録されており、おおむね次の状況であった。(表1及び図3参照)</p> <p style="text-align: center;">表1 ビデオ映像から確認された飛行の経過</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>時刻</th> <th>状況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12:08:30</td> <td>練習生が「札幌ウインチ、JA100K複座、準備よし。索張り合わせ。」とウインチ曳航者へ無線送信</td> </tr> <tr> <td>12:08:38</td> <td>ウインチ曳航者が「札幌ウインチ了解。JA100K複座、準備よし。索張り合わせ。」と復唱</td> </tr> <tr> <td>12:09:00</td> <td>曳航索が引かれ始める。</td> </tr> </tbody> </table>	時刻	状況	12:08:30	練習生が「札幌ウインチ、JA100K複座、準備よし。索張り合わせ。」とウインチ曳航者へ無線送信	12:08:38	ウインチ曳航者が「札幌ウインチ了解。JA100K複座、準備よし。索張り合わせ。」と復唱	12:09:00	曳航索が引かれ始める。
時刻	状況								
12:08:30	練習生が「札幌ウインチ、JA100K複座、準備よし。索張り合わせ。」とウインチ曳航者へ無線送信								
12:08:38	ウインチ曳航者が「札幌ウインチ了解。JA100K複座、準備よし。索張り合わせ。」と復唱								
12:09:00	曳航索が引かれ始める。								

12:09:01	機体が少し前へ進み、練習生が「出発、出発」と無線送信。曳航索が引かれて、曳航開始
12:09:04	発航管理者が「出発、出発」、「出発、出発」と無線送信
12:09:14	離陸
12:09:15	発航管理者が「出発、出発」と3回目の無線送信
12:09:16	高度計は約38ft、速度計は約75km/hを指していた。(高度計は離陸前に同滑空場の標高30ftにセットしているので、対地高度は約8ft(約2.4m)となる。)(図4参照)
12:09:18	「ガチャッ」と音がした後、機長が「切れた、切れた」と言った。
12:09:19	機首が下がる。
12:09:20	高度計は約90ft(対地高度は約60ft(約18m))、速度計は約50km/h(図5参照)
12:09:23	接地するとともに衝撃音
12:09:24	接地するとともに衝撃音
12:09:25	接地するとともに衝撃音
12:09:26	右方向に回転しながら地上滑走
12:09:28	機体停止

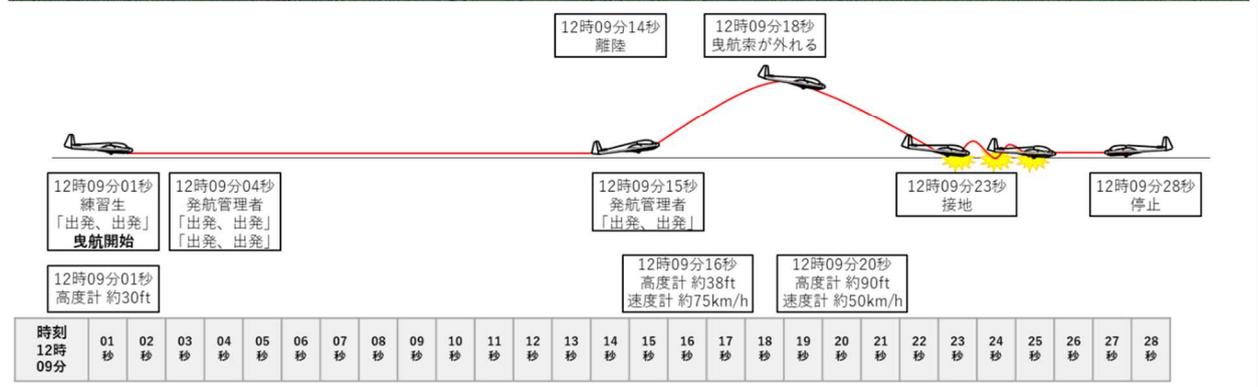


図3 推定飛行経路



図4 「12時09分16秒」時の計器



図5 「12時09分20秒」時の計器

(2) ウインチの状態

ウインチは、事故発生後も正常に作動していた。

(3) ウインチ曳航者

ウインチ曳航者のウインチ曳航の経験は、7年間で350回以上あったが、本事故前の半年間ほどは滑空場に来ていなかった。当日は久しぶりにウインチを扱うことから、1回目の飛行については、慣れている同協会のウインチ操作を見学し、2回目はその者の指導を受けながらウインチを操作して、問題なく操作できることを確認した。3回目以降は単独でウインチ操作を行った。ウインチ曳航者は、ゆっくり加速することを心掛けてウインチ操作をしていた。

(4) 飛行規程及び同協会のウインチ操作手順

① 飛行規程

同機の飛行規程には、ウインチ曳航速度及び失速速度について、次の記述がある。(抜粋)

第2章 限界事項

2-1. 対気速度限界

(略)

ウインチ曳航速度 V_w 100 km/h

(略)

第4章 通常操作

4-5. 通常の曳航方法

4-5-1. ウインチ曳航及び自動車曳航

最大ウインチ曳航速度は100 km/h である。ウインチ曳航中、操縦桿を後方に引くと速度が増大するという点に留意する。

離陸時は機首上げの傾向があるので、操縦桿を軽く前方に押す。最良上昇時の操縦桿の位置は中立である。曳航終盤にごく軽く操縦桿を押す。ウインチ曳航は C.G. フックを使用しなければならない。

(略)

第5章 性能

5-1-1. 失速速度

飛行重量 450kg 時 59km/h

365kg 時 53km/h

② 同協会のウインチ操作手順

同協会が作成したウインチ操作手順には、次の記述がある。(抜粋)

4・ウインチ：スタートは座席のプラカード参照

(略)

6・発航は無線を良く聴いて慎重に操作します。

「索張り合わせ」のコールが聞こえたら無線で復唱し、エンジン始動、ブレーキを踏んでギアを2速に入れ、ブレーキを離し、スロットルを少し開け、ドラムを見ながらゆっくり暫く引きます。加速が付き過ぎてスロットルを少し(僅かに)戻す場合も索をたるませないように。

「出発、出発〜っ！」コールで「徐々に且つ、迅速に！！」スロットルを開けます。

(地上での緊急停止は、無線機で、赤！赤！大声で！) ショックを与えないように最初はゆっくり、動き出したら2〜3秒でフルスロットルまで加速度的に開ける感覚です。

ウインチマンの鉄則等は他の多くの文書にある通りですが、発航したら機体の上昇角も良く見て(Upをとると胴が長く見える)何が何でも(例外もありますが)安全高度までは引っ張り上げる心づもりで。

初期のスロットル開度はASK13 複座なら全開、単座機なら8〜9割が目安ですが、追い風成分がある場合は(ウインチの負荷が殆どない場合)ひたすらスロットル全開、最大巻き取り速度が原則です。(以下略)

また、ウインチには同協会のウインチ操作要領4で示す「ウインチ：操作要領」と題したプラカードが貼られていた。それにはウインチのスタート手順の他、次の記述がある。(抜粋)

索切れ：レリーズの外れ ブレーキ・エンジン停止

離陸後のエンジン不調 パイロットに通報・離脱を要求

③ 同協会における緊急時の運用及びウインチ操作手順の周知状況

同協会では、地上での緊急時の停止の合図として、同協会のウインチ操作手順に記載された「赤！赤！」ではなく、「ウインチストップ」を日常的に使用していた。また、同協会のウインチ操作手順は全ての会員に周知されておらず、本事故の関係者もこのウインチ操作手順の存在を知らなかった。

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 その他の関与	ウインチ曳航者の関与あり
3.5 判明した事項の解析	<p>(1) 操縦操作</p> <p>同機の曳航索が外れたことについては、機長及び練習生は曳航索を切り離す操作をしていなかったものの、ウインチが停止して曳航索が引かれなくなったことで、曳航速度が機速を下回り、曳航索が機体後ろ方向に引かれたため、フックの機構により外れたものと推定される。同機が上昇姿勢を維持していたことで、同機の対地高度は約60ft（約18m）まで上昇し、速度は約50km/hまで低下していた。機長は、「ガチャッ」という音により曳航索が外れたことに気付き、直ちに練習生から操縦を交代し、機首下げ操作を行ったが、高度が低かったために速度を回復することができず、また失速速度を大きく下回っていたために、沈下が止まらないまま地面に到達し、ハードランディングしたものと推定される。</p> <p>機長及び練習生は、強く接地した際の衝撃を腰部に受けたことで負傷したものと推定される。</p> <p>(2) 無線通信の中継</p> <p>同機の発航に際しては、ウインチ曳航者が同機の送信を聞き取れない状態だったため、発航を一旦中断した後、発航管理者が無線を中継することとして発航を再開したが、同機はウインチ曳航者と無線で交信して発航したことから、発航管理者が無線を中継する必要はなかったものと推定される。発航管理者は、通信状態を回復させることを優先するべきであって、無線を中継する安易な手段による発航は行うべきではなかったと考えられる。ウインチ曳航に当たっては、発航前に無線の通信状態を確認するとともに、良好な通信状況の維持のため定期的な機器点検など適切な管理を行うことが必要と考えられる。</p> <p>(3) ウインチ曳航者のウインチの操作</p> <p>① ウインチ曳航者がウインチを停止したタイミングは、発航管理者が曳航速度が遅いと感じて発した3回目の「出発、出発」の合図の後から曳航索が外れるまでの間であったと推定される。ウインチ曳航者がウインチを停止したことについては、同機が動いていないように見えたこと及び発航管理者の合図を曳航索が切れたと誤解し、ウインチを停止すべきと判断したことによるものと推定される。もっとも、ウインチのエンジンの停止などの異常が生じた緊急時を除き、発航中にウインチを停止することは危険な行為であり、ウインチ曳航者は、同協会のウインチ操作手順にもあるとおり、少なくとも機体が安全高度に至るまでは、正常に作動しているウインチを停止してはならないと考えられる。ウインチ曳航者が、仮に曳航索の切断を認めたとしても、「赤」又は「ウインチストップ」とウインチを停止するための指示があるか、少なくとも同機が安全高度に至るまでは、自身で判断してウインチを停止してはならなかったものと考えられる。</p> <p>② ウインチ曳航者が、ウインチを停止したことをプラカードのウインチ操作要領に従って速やかに同機に無線で伝えなかったことにより、機長</p>

	<p>及び練習生は、ウインチが曳航していないことに気付くのが遅れ、上昇姿勢を維持していたものと考えられる。</p> <p>③ 同協会のウインチ操作手順には、「安全高度までは何が何でも引っ張り上げる」ことを含むウインチ曳航の方法及び緊急時の合図など、安全な発航に必要な事項が記載されていることから、同滑空場の利用者に周知して、ウインチ曳航の方法及び緊急時の取決めを共通の認識とすることは、安全に活動するための有効な手段と考えられる。</p>
--	---

4 原因

<p>本事故は、同機がウインチ曳航による発航中、ウインチ曳航者が索切れしたと誤解してウインチを停止したが、同機はそれを認識できないまま上昇姿勢を維持していたため、失速速度を大きく下回ってハードランディングとなり、機体が損傷し、搭乗者が負傷したものと推定される。</p>
--

5 再発防止策

<p>5.1 必要と考えられる再発防止策</p>	<p>「3 分析」に記載したとおり、ウインチ曳航に当たっては、発航前の通信状態の確認、ウインチ曳航の方法及び緊急時の取決めなど、安全な発航に必要な事項を関係者間の共通の認識とする必要がある。また、継続的に安全を維持するために、無線設備やウインチ等機材の点検を定期的に行い、その記録を残すなど、適切に管理する体制を構築することが望ましい。</p>
<p>5.2 本事故後に講じられた再発防止策</p>	<p>同協会は、以下の再発防止策を講じた。</p> <p>(1) ウインチ操作手順の改訂 同協会のウインチ操作手順は、ウインチ曳航関連マニュアル及び確認事項として改正し、これにウインチ曳航者の資格要件を定めた。また、ウインチ曳航の経験に1か月以上の期間が空いた場合は、前任オペレーターのチェックを受けなければならないことを規定し、本マニュアルを会員に周知した。</p> <p>(2) 無線感度不良時の発航の中止 無線感度の確認は、ウインチのエンジンが回転中に行い、機体との通信の感度不良時は発航を中止する。また、発航時のピストによる無線の中継は行わないこととした。</p> <p>(3) ウインチ停止の合図の統一 ウインチ停止の合図は、「札幌 赤」で統一した。</p> <p>(4) 初期上昇開始に際しての状態確認の徹底 操縦者は常に索切れ、エンスト等曳航が中断されることを想定して操縦するなど、初期上昇時に安全を確保するための状態確認を行うことを徹底した。</p> <p>(5) ウインチ側の出発合図の復唱 ウインチ操作中に被曳航機の「出発、出発」の合図を復唱することとした。</p>