

航空事故調査報告書

I	個	人	所	属	J A 3 8 7 3
II	個	人	所	属	J A 2 9 8 7
III	個	人	所	属	超軽量動力機
IV	個	人	所	属	J A 1 8 K H
V	埼 玉 県	防 災 航 空 隊	所 属	J A 3 1 K N	
VI	株 式 会 社	同 仁 化 学 研 究 所	所 属	J A 7 4 K U	
VII	個	人	所	属	シ ^ィ ャイロフ ^ィ レーン
VIII	個	人	所	属	J A 7 2 5 D

平成16年11月26日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、個人所属JA3873他7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

V 埼玉県防災航空隊所属 JA31KN

航空事故調査報告書

所 属 埼玉県防災航空隊
型 式 ユーロコプター式A S 3 6 5 N 3 型 (回転翼航空機)
登録記号 J A 3 1 K N
発生日時 平成16年7月20日 09時48分ごろ
発生場所 埼玉県比企郡川島町

平成16年10月13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	松 浦 純 雄
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

埼玉県防災航空隊所属、委託運航のユーロコプター式A S 3 6 5 N 3 型J A 3 1 K N (回転翼航空機)は、平成16年7月20日(火)09時48分ごろ、埼玉県比企郡川島町の荒川河川敷の場外離着陸場において、防災救出救助訓練のため、防災航空隊隊員が降下用ロープを使用して航空機から降下する「リペリング降下訓練」中、降下員の隊員が地上約18mの高さから落下した。

同機には、機長、操縦士のほか隊員3名計5名が搭乗していたが、降下訓練中の隊員1名が死亡した。

同機に損壊はなく、火災は発生しなかった。

1.2 航空事故調査の概要

1.2.1 調査組織

航空・鉄道事故調査委員会は、平成16年7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。

1.2.2 調査の実施時期

平成16年7月20日

現場調査、機体調査及び口述聴取

1.2.3 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

埼玉県防災航空隊所属ユーロコプター式AS365N3型JA31KN（以下「同機」という。）は、平成16年7月20日、運航の委託を受託した会社の運航により、同社所属の機長、操縦士及び埼玉県防災航空隊隊員（以下「隊員」という。）4名計6名が搭乗し、訓練に必要なリペリング・バッグ3袋（60ft用リペリング・ロープを収納したバッグ）及びフロート担架等の資機材を隊員が点検、確認後積み込み、防災救出救助訓練のためのリペリング降下訓練を3回実施する予定で、09時28分、本田エアポートを離陸し、埼玉県比企郡川島町の荒川河川敷の縦110m、横160mの場外離着陸場（以下「同場外」という。）に着陸した。

同場外には、地上に鉄板が敷設されており、その鉄板上には、降機した隊員の1名が救助を必要とする者（以下「要救助者」という。）として待機し、さらに、重傷者に見立てたダミーの人形が置いてあった。

同機は、1回目の訓練のため機長、操縦士及び隊員3名計5名が搭乗し、09時31分に離陸し、同場外の中央部に設置された訓練スポットである鉄板の中央部に向けて、隊員2名が前後して降下用ロープを使用して、航空機から降下する「リペリング降下訓練」を1回実施した後、09時42分に同場外に着陸した。

さらに、同機は、2回目の「リペリング降下訓練」のため、要救助者とダミーの人形を地上に残し、機長、操縦士の他、降下の指揮をする隊員（以下「指揮者」という。）、降下員1及び降下員2の3名計5名が搭乗し、09時45分同場外を離陸した。

その後、事故に至った経過は、指揮者及び機長等からの口述を総合すれば、以下のとおりであった。

離陸に際し、降下員 1 は、リペリング・ロープのもやい結び、カラビナの取付方法及びその個数が 3 個あることを点検、確認し、また、指揮者及び降下員 2 は装備品等の点検、確認を行った

離陸後、降下員 1 は、指揮者による「リペロープ設定開始」の指示で、了解の手信号を送り、リペリング・ロープに装着された大型カラビナを機体のリペリング・フックに結合した。降下員 1 は、大型カラビナの結合については、大型カラビナの安全環を締めた後、安全環のネジが緩まないように大型カラビナを逆さまにひっくり返した。降下員 1 は、機体リペリング・フックへの大型カラビナの結合及び他の 2 個のカラビナの安全環及びリペリング・ロープが相互に絡まっていないことを確認後、「OK」の手信号を指揮者に送った。

降下するためのリペリング・ロープには、大型カラビナと 2 個のカラビナが装着されている。リペリング・ロープを機体リペリング・フックに結合するために、大型カラビナがもやい結びに装着され、さらに、2 人の隊員が前後して地上に降下するための 2 個のカラビナが、ロープの上下に装着されていた。

同機は、場周経路を飛行後、要救助者の待機する同場外の訓練スポットに近づいたとき、機長の了解を得て降下員 1 は機体のスライド・ドアを開けた。

その後、同機は、訓練スポットである鉄板の直上へ指揮者により誘導され、訓練スポット上空でホバリングし、リペリング・ロープによる隊員の降下訓練に入った。

同機は、地上にいる要救助者及び人形の待機する訓練スポット直上、地上高約 18 m でホバリングし、機上では指揮者による「リペリング・ロープ投下準備」の指示により、降下員 1 がリペリング・ロープ投下の準備を行い、これに対し指揮者がロープ投下「OK」の手信号を送った。

その後、降下員 1 は、左手でロープのもやい結びの部分の支持点付近を持ち、右手にはリペリング・ロープの収納されたバッグを持ち地上に投下し、バッグが地上に着地したのを確認後「OK」の手信号を送った。

指揮者は、降下員 1 の投下したロープが地上に接地していることを確認した後、降下員 1 に対し降下準備開始のための「カラビナ懸け」を手信号で指示した。

降下員 1 は、リペリング・ロープに装着されている 2 個のカラビナのうち、一番下側に実装されたカラビナに、付属のカラビナを介して自らの装着している縛帯の D 環（縛帯に接続された D 型をした金具）を連結し、装着状況を確認して「OK」の手信号を送った。

これを受け、指揮者は、降下員 2 に対し自確ロープ（降下員 1 と機体を結び付けた安全確保のためのロープ）の解除を指示した。降下員 2 は、降下員 1 の自確ロープを外したことを降下員 1 と指揮者に知らせた。

その後、指揮者は、降下員 1 に対して機外に出るように指示し、これを受け降下員 1 は、了解の合図をして機外へ出ようとしたところ、見えなくなった。このとき、本来なら降下員 1 が機外へ出ると、身体を「く」の字の格好で一度体勢を立て直し、右手は右腰にロープを持ったままブレーキをかけ、左手はもやい結びのところを持って一度停止する。さらに、降下する際の最終確認のため、左手でロープを持ち、カラビナを確認し、降下場所を見て指揮者に点検完了の合図をする。しかし、事故時は、降下員 1 の姿が見えなくなった。機長が後部席の指揮者の声を聞き機体のバックミラーを見ると、隊員が落ちるのが見えた。

指揮者は、咄嗟に地面を見ると降下員 1 が落下し、地上に仰向けの状態で横たわっているのを見た。

このため、機長は、同機の無線で基地局に対し、救急車の手配を要請した。

同機は、09 時 51 分ごろ、落下した降下員 1 を救助するため、同場外に着陸した。同乗していた隊員は降機し、降下員 1 に対して応急処置をしていたところ、同 58 分救急車が現場に到着したので、救急車で降下員 1 を埼玉医科大学総合医療センターに搬送した。降下員 1 は、11 時 28 分に死亡が確認された。

事故発生地点は、埼玉県比企郡川島町の荒川河川敷の同場外の草地で、事故発生時刻は、09 時 48 分ごろであった。

(付図 1 及び写真 1、3 参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

降下員の防災航空隊隊員 1 名が死亡した。

2.3 航空機の損壊に関する情報

航空機に損傷はなかった。

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

なし

2.5 航空機乗組員等に関する情報

機長 男性 41 歳

事業用操縦士技能証明書(回転翼航空機) 平成 3 年 6 月 17 日

限定事項 陸上多発タービン機

アエロスパシアル式 SA365 型 平成 7 年 7 月 7 日

陸上単発タービン機

平成 3 年 6 月 17 日

第 1 種航空身体検査証明書

有効期限	平成17年7月15日
総飛行時間	2,052時間10分
最近30日間の飛行時間	3時間18分
同型式機飛行時間	953時間46分
最近30日間の飛行時間	3時間18分

降下員1 防災航空隊隊員 男性 31歳	
防災航空隊隊員としての経験年数	1年4ヶ月
航空機からのロープによる降下訓練	22回
装具を実装した状態での重量	約75kg

2.6 気象に関する情報

機長によれば、事故当時の事故現場の気象は、次のとおりであった。

天気晴れ、視界は良好、風向340°、風速3kt、気温35

2.7 事実を認定するための試験及び研究

2.7.1 関連装具

(1) リペリング・ロープ

リペリング・ロープは、ナイロン製で、引張り荷重は2,800kg、形状は三打ちZ^よ縫り、直径12mm、ロープの長さは、100ft及び60ftの2種類がある。

また、60ft用ロープの場合、1本25mのロープ2本を束ねたリペリング・ロープと1本50mのロープを半分に折り返した2種類がある。

1本25mのロープ2本を束ねて、ロープの先端にもやい結びを作った場合、もやい結びを作った後ロープ端末部に余長部分を残す。

このため、リペリング・ロープには、もやい結びの輪と余長部分で、もやい結びを解けにくくするため半結びを作り、半結びで小さく作った輪は、もやい結びの輪と似た形の輪ができる。

このことから、1本25mのロープ2本を束ねた場合には、ロープ先端部に2つの輪ができ、大型カラビナの装着を間違える可能性がある。

1本50mのロープを半分に折り返し、折り返した方の先端で二重もやい結びを作った場合、2本のロープを束ねてもやい結びの輪を作る場合と違い、ロープの先端には二重もやい結びの1つの輪しかできないことから、大型カラビナの装着間違いは起こらない。

1本25mのロープ2本を束ねたリペリング・ロープには、ロープの先端

のもやい結びの輪に大型カラビナが1個、ロープの途中に2個のステンレス鋼製のカラビナが取り付けられており、これが、ナイロン製のリペリング・バッグに収納されている。

本事故時準備された、60ftのリペリング・ロープは、1本50mのナイロン製のロープを半分に折り返し、折り返した側で先端を二重もやい結びにしたものが2袋、さらに、1本25mのナイロン製ロープを2本束ね、2本のロープの先端をもやい結びにしたものが1袋であった。

本事故時に使用していたリペリング・ロープは、1本25mのナイロン製ロープを2本束ねたものであった。

(2) カラビナ

本事故時使用されていた大型カラビナは、ステンレス鋼製の縦外径130mm、内径106mm、横外径68mm、内径44mmの楕円型で、装着後キャッチ部をロックするためのスライド式安全環が付いているものであった。

破壊強度は3,200kgである。

リペリング・ロープに取り付けられた大型カラビナは、ロープをもやい結びにした輪に装着され、機体のリペリング・フックに結合するものである。

ロープ途中に取り付けられた2個のカラビナは、機体から地上へ降下する2名の降下員が、それぞれ1個ずつカラビナを使用して、隊員の身体に装着した縛帯のD環とカラビナを結合させ、降下用のカラビナとして使用するものである。

(3) リペリング・フック

リペリング・フックは、鋼鉄製のO型で、もやい結びの輪に大型カラビナを装着し、その大型カラビナとを結合するものである。

リペリング・フックは、機体の両側にそれぞれ2個、計4個取り付けられ、リペリング・フックの終極荷重は、1,155kgである。

2.7.2 回収された降下に使用したリペリング・ロープ、リペリング・フック及び大型カラビナの調査

(1) リペリング・ロープ

地上に落下し、回収されたリペリング・ロープは、2本のロープを結束し、先端部でもやい結びの輪を作った赤色のロープであった。

ロープの損傷について調査した結果、ロープの支持点部分（もやい結び）及び他の部分に損傷等は認められなかった。

(2) リペリング・フック

機体のリペリング・フックには、大型カラビナだけがリペリング・フック

に結合した状態で残されていた。

また、リペリング・フックに、損傷及び亀裂等は認められなかった。

(3) 大型カラビナ

回収された大型カラビナは、キャッチ部の安全環は閉まった状態で、機体のリペリング・フックに残され、亀裂損傷等は認められなかった。

(4) リペリング・ロープのもやい結び

地上に落下し、回収されたリペリング・ロープのもやい結びは、切断されておらず、また、もやい結びは、解けていない状態であった。しかし、2本のロープを束ねた後、もやい結びを作った後の余長部分で作った、端末の半結びは解けていた。

同ロープは、平成16年2月11日から使用したものであった。

(付図1及び写真2、3参照)

2.8 その他必要な事項

リペリング・ロープ及びカラビナの保管及び管理

リペリング・ロープが収納されたリペリング・バッグは、航空機格納庫内の資材置場のスチール製収納棚に保管され、収納棚には、100ft用バッグ5個及び60ft用バッグ11個、合計16個が保管されていた。

使用方法については、収納棚に縦3列で横4～5袋並べて保管されているリペリング・バッグを棚の手前のものから取り出し、訓練や出動等で使用する数だけ搬出する。

使用後は、リペリング・バッグに収納した後、同じものを連続して使用しないように、収納棚の奥に保管されているリペリング・バッグを、まず棚の手前に引き出し、今回使用したリペリング・バッグを棚の一番奥にしまい込む。

リペリング・ロープのリペリング・バッグへの収納方法については、訓練終了後、訓練に参加した隊員の責任で、機体の格納庫前において、訓練に使用したリペリング・ロープをリペリング・バッグから取り出し、リペリング・ロープを2人で真っ直ぐに伸ばした状態で、カラビナをロープから外し、ロープの傷や摩耗状態等の異常がないことを確認した後、異常がなければ「8」の字を描くようにリペリング・バッグに収納し、カラビナ3個を装着していた。

3 事実を認定した理由

3.1 機長は、適法な航空従事者技能証明及び有効な航空身体検査証明を有してい

た。

3.2 同機は、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。

3.3 事故当時の気象状態は、本事故の発生には関連はなかったものと推定される。

3.4 同機のリペリング・フック、リペリング・ロープ及び大型カラビナには異常はなかったものと推定される。

3.5 降下員1の使用したリペリング・ロープは、1本25mのナイロン製ロープを2本束ねもやい結びを作り、端末にできた余長部分を半結びしたものであったものと推定される。

このため、ロープには、もやい結びの輪とロープ余長部分で作ったもやい結びを解けにくくするための、半結びでできた輪があったものと推定される。

3.6 降下時に降下員1の使用したリペリング・ロープは、リペリング・フックに結合された大型カラビナに取り付いた状態で残されていなければならないが、事故時、機体リペリング・フックには、大型カラビナのみが結合した状態で残されていた。リペリング・ロープ及び大型カラビナに異常はなく、地上に落下していたリペリング・ロープ端末の半結びが解けていた。

これらのことから、リペリング・ロープのもやい結びに大型カラビナが確実に装着されていなかったため、リペリング・ロープが大型カラビナから外れて落下したものと推定される。

このことについては、リペリング降下訓練中、降下員1がリペリング・ロープにより降下しようとした際、降下員1の装着したリペリング・ロープのもやい結びの輪に大型カラビナを装着すべきところを、もやい結びを作った後の、余長部分で作った半結びでできた小さなもやい結びに似た形の輪に大型カラビナを装着したことから、降下員1の荷重でロープの半結びが解け、大型カラビナからリペリング・ロープが外れ、降下員1が、リペリング・ロープと共に落下したものと推定される。

3.7 訓練に参加する隊員及び降下員は、訓練のための実施要領に、訓練資機材の準備から実際の降下までの間に、リペリング・ロープの結び方、個数、大型カラビナの取付け方等については、次の合計5回の点検すべき時期があった。

- (1) 資機材を保管庫から取り出すとき
- (2) 機体へ搭乗後、資機材についての確認をするとき

(3) 機体ドア・オープン前、降下に当たり、リペリング・ロープをバッグから取り出すとき

(4) リペリング・フックに大型カラビナを結合したとき

(5) リペリング・バッグを地上に投下し、自らのD環にカラビナを装着したとき

しかし、訓練実施要領による点検は、目視等による外観確認が主で、もやい結びの輪に大型カラビナが確実に装着されているかどうかをロープに荷重をかけて行う確認は、5回の点検中リペリング・フックに大型カラビナを結合したとき及び自らのD環にカラビナを装着したときの2回であった。

このことから、訓練実施要領の点検確認については、具体的に実施時期及び要領を記載して確実に実施することが必要であるものと推定される。

3.8 本事故は、リペリング・ロープが大型カラビナに確実に装着されていなかったため、事故が発生したものと推定されることから、今後、リペリング降下訓練を実施する際、次のことを遵守し訓練を実施する必要がある。

1本50mのロープを半分に折り返し、折り返した側の先端を二重もやい結びにしたリペリング・ロープは、二重もやい結びの輪が1つしかできない。

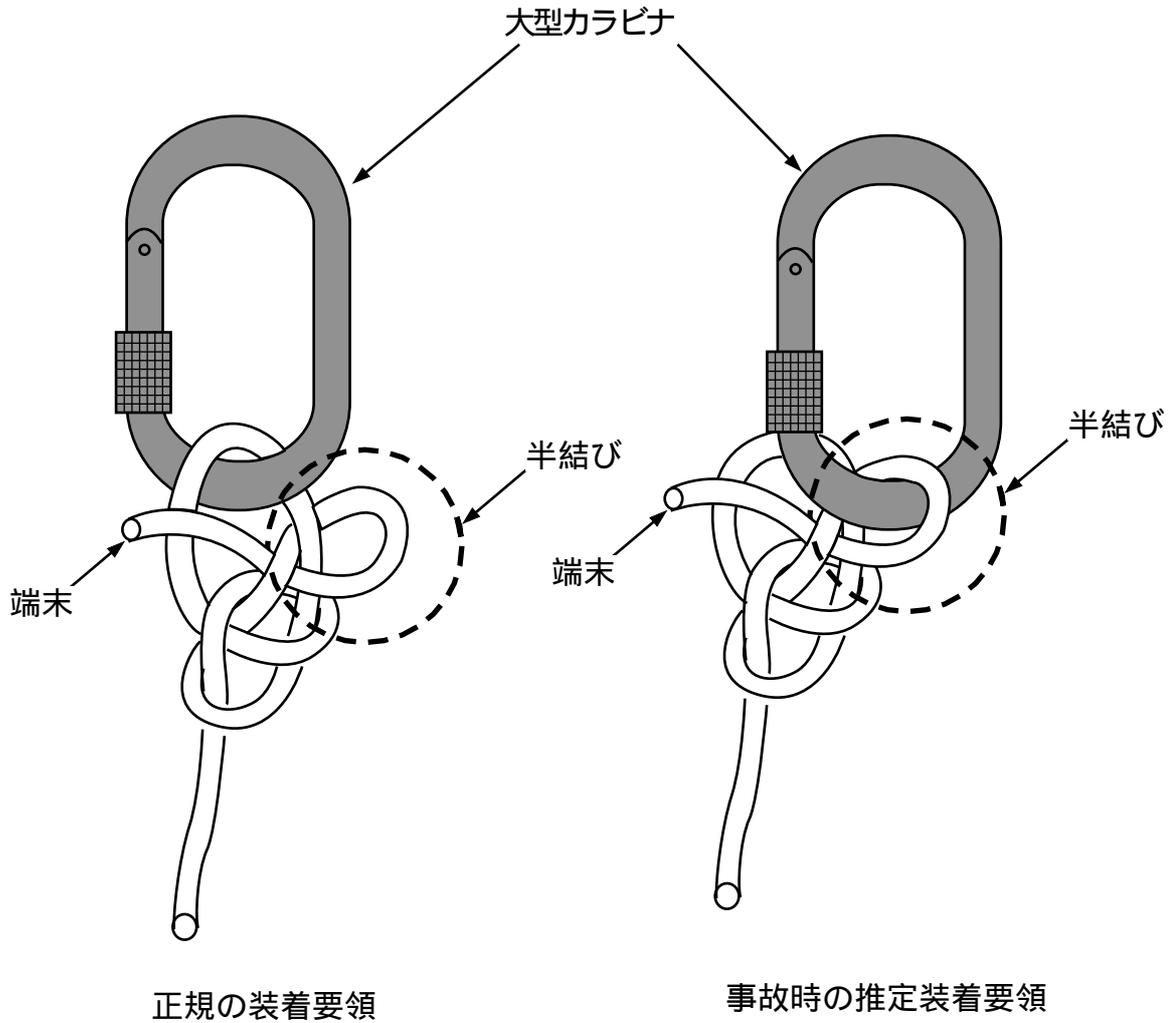
また、1本25mのロープ2本を束ねて作るもやい結びの場合には、余長部分で半結びを作るため、もやい結びの輪と半結びの輪とを取り違え、半結びの輪に大型カラビナを装着することが考えられる。

防災航空隊の場合には、リペリング・ロープと大型カラビナの脱着を頻繁に行うことが考えられることから、今後、1本50mのロープを半分に折り返し、折り返した側の先端に二重もやい結びの輪を作ったリペリング・ロープのみを使用することが望ましい。

4 原因

本事故は、リペリング降下訓練中、降下員がリペリング・ロープにより降下しようとした際、降下員の装着したリペリング・ロープに大型カラビナが確実に装着されていなかったため、機体のリペリング・フックに結合した大型カラビナからリペリング・ロープが外れて降下員1名が落下し、死亡したことによるものと推定される。

付図1 大型カラビナのリペリング・ロープへの装着要領



注 事故時、ロープを2本束ねてもやい結びが作られていたが、本図では分かりやすくするため、1本のロープで、ゆるく結んだ状態を示してある。

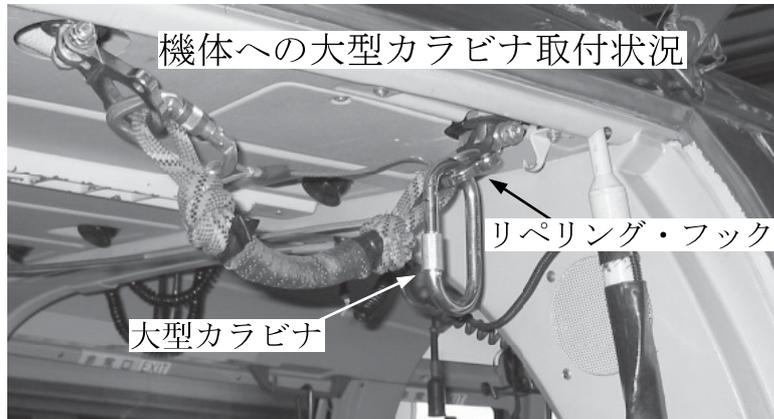
写真1 訓練に使用していた航空機



写真2 降下員と共に地上に落下した
リペリング・ロープの状況



写真3 リペリング・フックと大型カラビナの状況
及び降下前の隊員の姿勢



注 地上での姿勢確認のため、隊員はヘルメット及び手袋等は装着していない。

《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」