

AI2015-5

航空重大インシデント調査報告書

新日本ヘリコプター株式会社所属

アエロスパシアル式AS332L1型（回転翼航空機） JA6741

つり下げ輸送中における物件の落下

平成27年6月25日

本報告書の調査は、本件航空重大インシデントに関し、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、航空事故等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、本事案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 後藤 昇 弘

《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」

新日本ヘリコプター株式会社所属
アエロスパシアル式AS332L1型（回転翼航空機）
JA6741
つり下げ輸送中における物件の落下

航空重大インシデント調査報告書

所 属 新日本ヘリコプター株式会社
型 式 アエロスパシアル式AS332L1型（回転翼航空機）
登録記号 JA6741
インシデント種類 つり下げ輸送中における物件の落下
発生日時 平成26年10月9日 11時38分
発生場所 長野県小諸市

平成27年6月5日
運輸安全委員会（航空部会）議決
委員長 後藤昇弘（部会長）
委員 遠藤信介
委員 石川敏行
委員 田村貞雄
委員 首藤由紀
委員 田中敬司

1 調査の経過

運輸安全委員会は、平成26年10月10日、本重大インシデント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、重大インシデント機的设计・製造国であるフランスの代表が参加した。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、搭乗員及び地上作業者の口述並びに機外下方カメラの録画映像によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。

新日本ヘリコプター株式会社所属アエロスパシアル式AS332L1型JA6741が、平成26年10月9日（木）、高峰高原場外離着陸場から浅間山火山館にトイレ用建物をつり下げて輸送していた際、11時38分、トイレ用建物の両開きドアのうち向かって左側1枚が破断して落下した。

同機には、機長が右操縦席に、機外下方カメラ及び目視による外部監視を行うための搭乗員が後部座席に搭乗して、同場外から火山館へトイレ設置工事用の物資輸送を繰り返し行っていた。

飛行経路は、同場外を出発してすぐに上昇し尾根を越えてから降下を行った後、黒斑山くろふやまの尾根の南側を緩やかに回り込んで火山館に到着する経路であった。飛行時、気流は安定しており機体が揺れることもなく、同機はつり下げている物資が安定する対気速度約60ktで飛行を行った。当日4回目の物資輸送において、

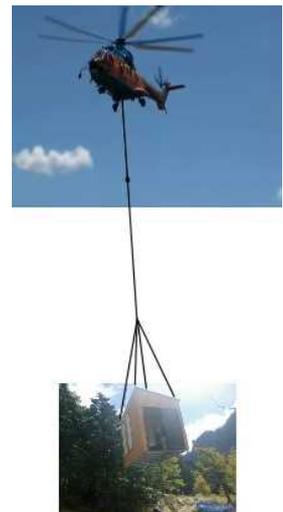


写真2.1 つり下げ作業
(イメージ)

火山館でトイレ用建物を荷下ろしした際、作業補助者が、トイレ用建物のドア1枚が無くなっていることに気付いた。飛行中、機長及び搭乗員は、ドアが落下したことに気付いていなかった。

物資輸送後に、機外下方カメラの録画映像を確認した結果、同場外と火山館の中間地点付近でドア1枚が落下したことが確認された。落下時刻は11時38分であった。

トイレ用建物のつり下げは、屋根の四隅に据付けられたつり下げ用金具につながれた4本のロープと機体に取り付けられた16mの1本のつり下げ用ロープをつなげて行われた。(写真2.1 参照)

物資輸送の準備(荷造り)として、トイレ用建物は内部の資機材の固定並びに全てのドア及び窓の施錠が行われていた。トイレ用建物には床面の一部に開口部があったこと及び同社では開口部のある建物のつり下げ輸送の経験がなかったことから、荷造りの確認を確実にするため、複数人により複数回の確認が行われた。

トイレ用建物の外周はロープによる固定やネットによる保護が行われていなかったが、機長、搭乗者及び地上作業員により、全てのドア及び窓の施錠を行うことで十分だと判断された。

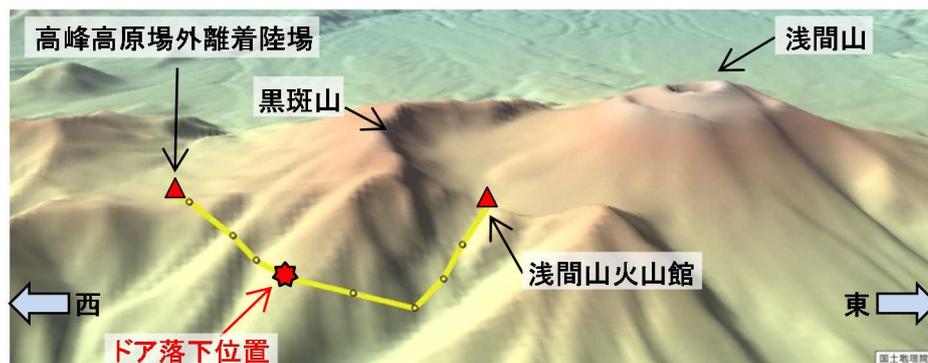
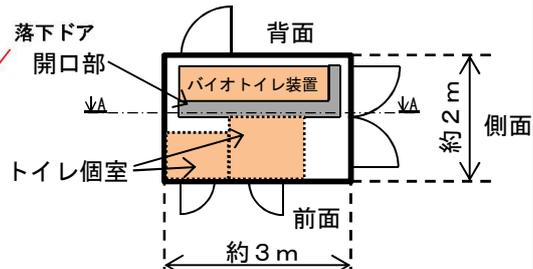


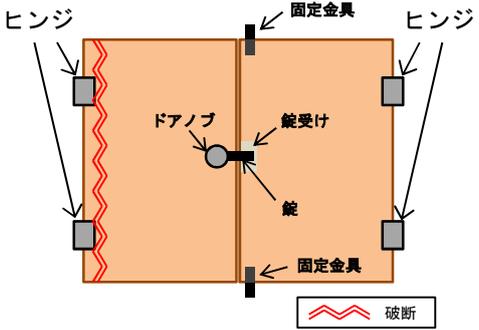
図 2.1-1 推定飛行経路 (3D) 数値地図3D画像 (地上3,500m視点)



図 2.1-2 推定飛行経路下の標高

2.2 負傷者	なし
2.3 損壊	航空機の損壊の程度：損傷なし
2.4 乗組員等	機長 男性 46歳 事業用操縦士技能証明書(回転翼航空機) 平成元年4月26日 限定事項 アエロスパシアル式SA330型 平成23年6月16日 第1種航空身体検査証明書 有効期限：平成27年5月26日 総飛行時間 6,177時間27分
2.5 航空機等	航空機型式：アエロスパシアル式AS332L1型 製造番号：2413、製造年月日：平成6年11月3日 耐空証明書 第東-25-546号 有効期限：平成27年2月16日
2.6 気象	機長の口述によると、物資輸送中の天候は高曇り、視程は良好、南西の風10kt、外気温10℃であった。

2.7 航空法の許可	本飛行に関し、航空法第79条ただし書（離着陸の場所）及び第81条ただし書（最低安全高度）の許可は、共に取得されていた。
2.8 その他必要な事項	<p>(1) トイレ用建物</p> <p>ドア1枚が落下したトイレ用建物は、左右対象の2個の建物で構成されるトイレ小屋の右側の建物である（写真 2.8.(1) 参照）。このトイレ小屋では、バイオテクノロジーを利用したトイレを使用している。</p> <p>トイレ小屋の左側の建物は、当日の2回目に火山館に輸送されていた。</p> <p>この左右対象のトイレ用建物は、重量が約1.7tで、内部はトイレの個室が2室とバイオトイレ装置等のある装置室に仕切られており、出入口は前面にトイレ個室用として2カ所（片開きドア）並びに装置室用として側面に1カ所（両開きドア）及び背面に1カ所（片開きドア）の計4カ所が設けられている。</p> <p>落下したドアは、側面出入口の両開きドアの左側の1枚である。落下したドアは、大きさが縦2m×横70cmで、重さは約8kgであった。</p> <p>装置室の床は面積の約半分が開口しており、開口部のフレームに直接、バイオトイレ装置等が設置されている。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="496 880 917 1187" style="text-align: center;"> <p>トイレ用建物 (左側) ← → トイレ用建物 (右側)</p>  <p>写真 2.8(1) トイレ小屋外観</p> </div> <div data-bbox="925 929 1458 1198" style="text-align: center;">  <p>図 2.8(1) トイレ用建物 (右側) 平面図</p> </div> </div> <p>(2) ドアの落下状況</p> <p>機外下方カメラによる録画映像に、ドア1枚が落下する状況が残されていた。（写真 2.8(2) 参照）森林の上空でドアが進行方向の反対側になった時に、当該ドアが開いた。その後、一旦ドアは閉じたが、ドアが進行方向の側面側に来るとドアが急速に開いてトイレ用建物の壁にぶつかり、落下した。輸送中のトイレは上方から見て反時計回りに回転していた。</p> <div style="text-align: center;">  <p>写真 2.8(2) ドア落下状況</p> </div> <p>(3) ドアの耐風圧性</p> <p>両開きのドアの耐風圧性は、JIS規格に準拠しており、おおよそ風速36m/s（約70kt）では破壊しない設計となっている。</p>

	<p>両開きドアは、外から見て左側のドアノブが取り付けられているドアは2つのヒンジと錠の3点で固定され、右側のドアは2つのヒンジと上下の固定金具の4点で固定されている。</p> <p>(4) ドアの損壊 トイレ用建物（右側）の両開きドアの左側1枚が、ドアの取付け部周辺で破断していた。右側の残ドアの錠受けには、錠による変形があった。</p> <p>(5) ドアの落下場所 同社は、機外下方カメラの録画映像から、おおよその落下場所を推測して捜索を行った結果、山中の森林の中から落下したドアの一部を発見した。落下したドアの一部が発見された周囲に、落下による被害は見付からなかった。ドアの一部が落下していた場所は、北緯36度23分40秒、東経138度28分47秒であった。</p> <p>(6) 物資輸送の飛行経路 同機は、あらかじめ同社が地上への安全上の影響を考慮して設定された飛行経路及び運航要領に従って飛行していた。 つり下げによる物資輸送を行う事業者は、通常、地上の人及び物件に安全上の影響を与えない飛行経路を設定して、物資輸送を行っている。</p>	 <p>図 2.8(3) ドアの固定及び破断状況</p>  <p>写真 2.8(5) 落下場所</p>
--	--	--

3 分析

3.1 気象の関与	なし
3.2 操縦者の関与	なし
3.3 機材の関与	なし
3.4 その他の関与	ドアの落下については、飛行に伴う気流及び風圧の影響が関与したものと考えられる。
3.5 判明した事項の解析	<p>(1) 本重大インシデントによる地上の被害 本重大インシデントによる、地上の人及び物件等への被害はなかったものと推定される。地上の人及び物件等への被害がなかったことについては、あらかじめ同社が設定した飛行経路が、地上への安全上の影響を考慮した飛行経路となっており、これに従って飛行したことによるものと推定される。</p> <p>(2) ドアの落下の経過 つり下げによる輸送中の物資には、風及び飛行に伴う気流が影響を及ぼしている。本重大インシデントにおいて、建物の両開きドアが飛行方向の反対側となった際の気流は、図 3.5(2) のような状況であったと考えられる。</p>

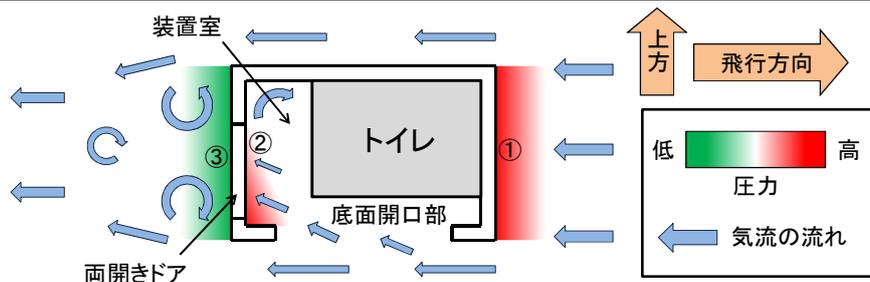


図 3.5(2) 気流の流れ及び圧力分布

(図 2.8(1) A-A 断面のイメージ図)

①面及び②面下部では、飛行速度に伴う風圧を受けており、飛行方向と逆側の③面は後流渦を伴うはく離領域となることから負圧になっていたと考えられる。このような状況でドアに加わる圧力が設計強度（耐風圧性）を超えたことにより錠受け部が変形してドアが開いたと考えられる。

ドアが開いた状態で、トイレ用建物の回転によりドアが飛行方向の後方から側面に移動したため、ドアが勢いよく開きトイレ用建物の壁に衝突して取付け部周辺が破断して、ドアが落下したものと推定される。

(3) 物資輸送の準備（荷造り）

本重大インシデントで輸送物資にロープによる固定又はネットによる保護等が行われなかったことは、機長、搭乗者及び地上作業員により、全てのドア及び窓の施錠を行うことで十分だと判断されたことによるものと考えられる。

本重大インシデントにおいて、輸送物資にロープによる固定又はネットによる保護等が行われていれば、ドアの落下を防止できたものと推定される。

ただし、同社は開口部を有する建物の輸送の経験がなかったことから、開口部による気流や風圧の影響を適切に想定することが困難であったものと考えられる。

(4) 飛行速度

飛行速度は、ドアの落下の要因となった飛行に伴う気流や風圧に影響したものと推定される。

飛行に伴う気流や風圧の影響は、飛行速度を低速とすることで軽減できるため、本重大インシデントにおいても、より低速で飛行を行っていたら、ドアが落下する可能性を低減できたものと推定される。

(5) 地上への安全上の影響

回転翼航空機によるつり下げ物資輸送は、輸送する物資の形状、材質又は特徴が多様であるため、あらかじめ全ての物資に対応したマニュアルを準備することは難しいものと推定される。しかしながら、つり下げ輸送中の物件が落下した場合には、地上の人及び物件への安全上の影響が発生する可能性を考慮すると、下記3項目に留意して、慎重にリスクの評価を行うことが重要であると考えられる。

- ① 事前に地上への安全上の影響を考慮した飛行経路を設定し、その飛行経路に従って物資輸送を行うこと。
- ② 飛行に伴う気流や風圧の影響及び輸送物資の特徴を考慮した固縛や落下防止等の輸送準備を行うこと。
- ③ 開口部を有する等の特殊な物資を輸送する場合又は経験の乏しい物資輸送を行う場合は、通常のつり下げ物資輸送よりもさらに低速で飛行を行うこと。

4 原因

本重大インシデントは、飛行に伴う気流及び風圧の影響によりつり下げ輸送中のトイレ用建物のドアが開放したため、ドアの取付け部が破断してドアが落下したものと推定される。

ドアが落下したことについては、ロープによる固定又はネットによる保護等が行われなかったことが関与したものと考えられる。

5 参考

同社では、本重大インシデント発生直後に開口部を有する等の特殊な形状・強度の物件を輸送する際は、輸送の適否・方法等を検討し、必要に応じてネットやロープ等による落下防止を図ることとする再発防止策を定めた。