

AI2021-6

航空重大インシデント調査報告書

I 東邦航空株式会社所属
エアバス・ヘリコプターズ式AS350B3型（回転翼航空機）
JA504D
つり下げ輸送中における物件の落下

令和3年7月29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 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 東邦航空株式会社所属
エアバス・ヘリコプターズ式AS350B3型
(回転翼航空機) JA504D
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



令和3年7月2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

所属	東邦航空株式会社
型式、登録記号	エアバス・ヘリコプターズ式AS350B3型（回転翼航空機）、JA504D
インシデント種類	つり下げ輸送中における物件の落下 航空法施行規則第166条の4第16号
発生日時	令和2年12月4日 10時55分ごろ
発生場所	宮城県東松島市（北緯38度20分18秒、東経141度08分04秒）

1. 調査の経過

重大インシデントの概要	同機は、令和2年12月4日（金）10時55分ごろ、宮城県東松島市宮戸島 ^{みやと} 内で松食い虫による枯れ木をつり下げ輸送中、宮戸島内の休耕中の畑に枯れ木の一部が落下した。機体、機内外の人員及び物件には被害・損傷はなかった。
調査の概要	主管調査官ほか1名の調査官（令和2年12月4日指名）意見聴取（原因関係者）及び意見照会（設計製造国）を実施した。

2. 事実情報

航空機等	航空機型式：エアバス・ヘリコプターズ式AS350B3型 製造番号：7882 耐空証明書：第東-2019-554号	製造年月日：平成26年6月3日 有効期限：令和3年3月3日
乗組員等	機長 49歳 事業用操縦士技能証明書（回転翼航空機） 特定操縦技能 操縦等可能期間満了日 限定事項 陸上単発タービン機 第1種航空身体検査証明書	平成4年7月7日 令和4年5月11日 平成4年7月7日 有効期限：令和3年9月22日
気象	松島飛行場航空気象観測値 11時 風向290° 風速13kt 視程10km以上 雲FEW2,500ft BKN4,500ft BKN6,000ft 気温7℃ 露点温度-5℃ 気圧1,022hpa	
重量・重心	インシデント発生時 機体重量 2,075kg 機外つり下げ重量 約350kg 重量・重心 許容内	
航空法の許可の有無	第81条（最低安全高度）ただし書	有

発生した事象及び関連情報

(1) 飛行の経過

事故発生当日、同機は、宮戸島内の4箇所から23m長のスリングを使用して松食い虫により枯れた木のつり下げ輸送を行う計画であった。同機は、09時01分ごろに鳴瀬No2場外離着陸場（以後「鳴瀬場外」という。）を離陸し、10時50分ごろまで、図1の①～④のつり上げ場所から鳴瀬場外に枯れ木を輸送した。

同機は、10時52分ごろ、24回目の輸送のため、④のつり上げ場所に対し、湾内で作業中の船舶を避けながら北側からゆっくりと回り込むように進入した。つり上げ場所にて、枝の一部を切除した枯れた松の木（約350kg）をつり上げたところ、機長は、シグナルマンから無線で「不安定なものが付いている。」との通報を受けたが、ミラーで様子を見ながらゆっくり操作を継続し、機長の感覚では東側の経路を対地速度約20ktで鳴瀬場外に向かっていった。機長は、10時55分ごろ、左後席でつり下げ物件を見張っていた確認整備士から、枯れ木の一部が休耕中の畑に落下したと報告を受けた。機長は、落下した物件をミラーで確認できなかったが、スリング装置及びつり下げ中の枯れ木には、異常がなかったので鳴瀬場外に向かい、つり荷を下ろした。その後、落下した物件の上空に引き返し、周辺の異常の有無を確認後、鳴瀬場外に着陸した。11時00分ごろ、つり下げ物件の落下（枯れ枝約40kg）について、同社の運航担当者に通報した。

(2) シグナルマンの報告

シグナルマンの口述によれば、松の枯れ木には藤のツルが絡まっていたので、搬出前にチェーンソーで可能な限り切除し、つり上げ可能と判断した。スリングによるつり上げを実施した際、松の枯れ枝とツルが絡まった塊を視認し、機長に無線で「不安定なものが付いている。」という状況を伝えた。

(3) 確認整備士による見張りの状況

確認整備士の口述によれば、24回目につり上げた枯れ木にはツルが巻き付いていたが、ホバリング及び前進飛行開始時には、回転することもなく安定しているように見えた。10時55分ごろ、枯れ木の一部が落下する瞬間は見えなかったが、落下していくところを確認し、機長に報告した。

(4) 荷造り方法に関する社内規定の有無

同社の社内規定については、一般物資輸送に関する荷造り方法は規定してあるが、枯損木運搬作業に関する荷造り方法は規定していなかった。

(5) エンジン状態の記録機能及びコックピット記録装置 (Vision1000)



図1 最低安全高度申請場所と作業位置

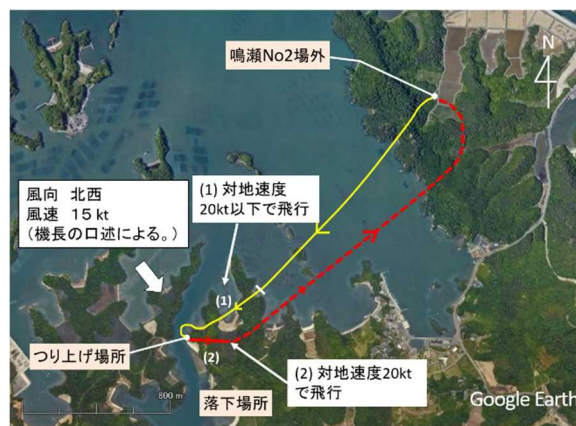


図2 同機の24回目の輸送の推定飛行経路



図3 落下した枯れ枝 (約40kg)

同機に搭載されたツルボメカ式アリエル2Dエンジンには、ECU (Engine Control Unit) が搭載され、時間、気圧、外気温度、その他エンジン・パラメータを含むエンジンの運転状況が正常に記録されていた。同機には、コックピット内の映像、音声、フライト・データを記録するコックピット記録装置 (Vision1000) が搭載されていたが、故障のため、正常に記録されていなかった。

3. 分析

(1) 機体及びつり下げシステムの影響

機体に異常を示した兆候はなく、スリング先端のフックは閉じられたまま枯れ木の一部が落下したことから、機体及びつり下げシステムには、異常はなかったものと考えられる。

(2) 枯れ木のつり上げから落下までの状況

発生した事象及び関連情報から、枯れ木のつり上げから前進飛行中に枯れ木の一部が落下した状況は、図4のとおりである。

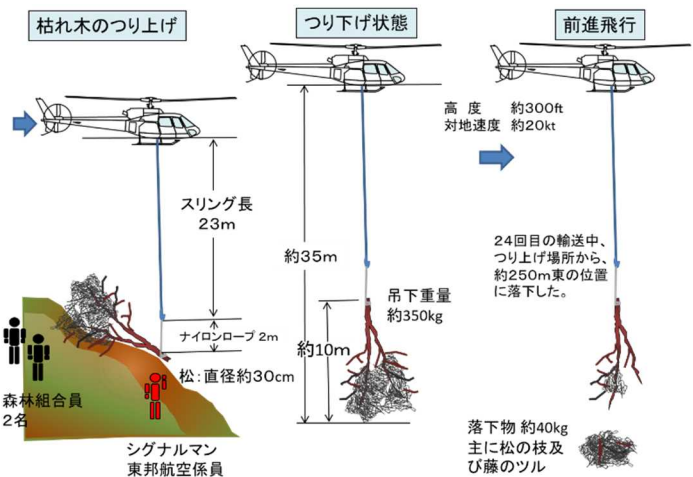


図4 つり上げから前進飛行中の枯れ木の一部落下までの状況

(3) ECU記録及び物資輸送確認記録との比較

ECU及び物資輸送確認記録書の記録から、図5のとおり、外気温度、トルク及びコレクティブ・ピッチ・レバーの変化値により、ダウンウォッシュ*1の変化傾向を推定した。

ダウンウォッシュが胴体付近を通過している場合は、胴体下面に取り付けられている外気温度センサーがエンジンの排気熱の影響を受け、実際の外気温度より上昇した値となる。10時55分ごろ、24回目のつり上げ後の低速飛行中、枯れ木が落下した付近では、外気温度が上昇していることから、ダウンウォッシュが機体直下に移動しているものと考えられる。

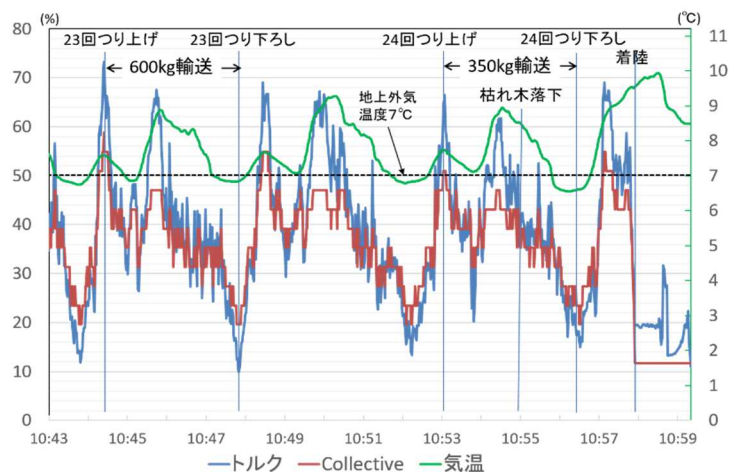


図5 外気温度とエンジン出力の変化

(4) 風及びダウンウォッシュの影響

枯れ木つり下げ状態の機体の重量からメインローターから発生する誘導流は約9.5m/sであったと考えられる。同機が北西からゆっくりと進入した際、つり下げ場所付近では、北西の風約15ktの影響を受け、同機が直上に到達する前にダウンウォッシュが流れていたと考えられる。

*1 「ダウンウォッシュ」とは、ヘリコプターのメインローターが吹き下ろす気流のことをいう。

枯れ木が完全なつり下げ状態となった際は、ダウンウォッシュの中心は、約30m前方の風下側となるため、シグナルマンは、ダウンウォッシュの影響は少ないと判断した可能性が考えられる。

図5の外気温度の上昇から、つり上げ後、同機が東側に向けて低速飛行中、ダウンウォッシュと北西風による合成風は、中心位置が機体直下に移動するため、枯れ木に対する風圧を増加させたものと考えられる。(図6参照)

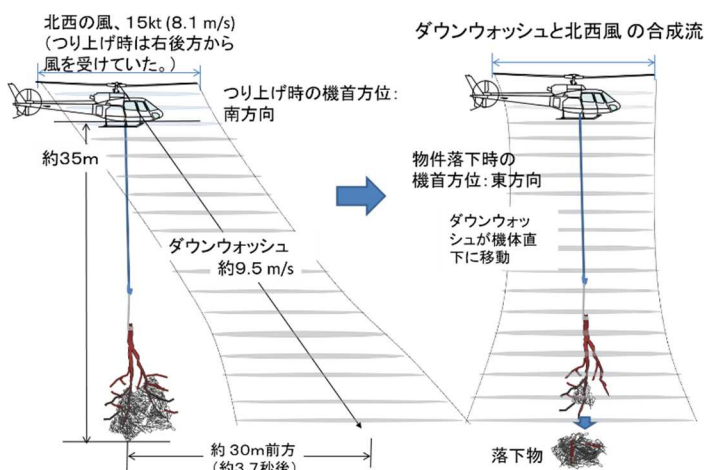


図6 ダウンウォッシュの影響

(5) 脱落防止措置の明確化と運用

同社において、枯損木運搬作業に関

する荷造り方法は慣習的に実施されており、明確化されていなかった。本事案では、十分に固縛されていなかったつり下げ荷物の一部が、ダウンウォッシュの影響で落下したものと推定されるが、つり下げ荷物の脱落防止措置が不十分である場合、ダウンウォッシュに限らず、飛行中に受ける風圧や運動時の荷重によっても落下に至る可能性がある。また、本事案においてはシグナルマンから「不安定なものが付いている」との指摘があったが、これを落下の未然防止に繋げられなかった。荷物の一部が脱落する不安がある場合は、操縦士の操作に落下防止策を依存することなく、物件を一度接地させて、再度荷造りを行い、安全な脱落防止措置を講じたうえで運用する必要がある。

4. 原因

本重大インシデントは、同機が低速で飛行中、つり下げていた枯れ木の脱落防止措置が十分でなかったため、ダウンウォッシュを含む風圧の影響を受けて、枯れ木の一部が休耕中の畑に落下したものと推定される。

5. 再発防止策

同社は、枯損木運搬作業に関して、令和2年12月9日、標準業務実施要領 (Toho Standard Operating Procedure) の中に、荷造り方法及び落下防止のためのつり下げ作業の中止手順を制定し、社内へ通知するとともに安全教育を実施した。



搬出木の1/3の位置又は1m付近にロープを巻き、その際は基本的に根元側(太い方)が上にくるように巻く。



モッコからの抜け防止にブルーシートを使用する。



一般物輸の荷造りと同じようにモッコの4隅を縛る。

図7 枯損木運搬作業に関する荷造り方法 (同社の標準業務実施要領から抜粋)