

第1章 航空事故等調査の状況

1 主な航空事故等調査報告書の概要

平成23年に公表した調査報告書20件のうち、主な5件の概要を紹介します。

航空1 飛行中にテール・ローターの操縦が不能となり、急激に高度を失って墜落
(オールニッポンヘリコプター(株)所属ユーロコプター式 EC135T2 型 JA31NH)

調査報告書全文：<http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/download/pdf/AA11-4-1-JA31NH.pdf>

1. 事故の概要

- ① 発生日時：平成19年12月9日(日)10時53分ごろ
- ② 発生場所：静岡県静岡市葵区南沼上あおい みなみぬまがみ
- ③ 航空事故の概要：

オールニッポンヘリコプター(株)所属ユーロコプター式EC135T2型は、空輸のため、東京ヘリポートから静岡ヘリポートへ向けて飛行中、10時53分ごろ、静岡県静岡市葵区南沼上に墜落した。

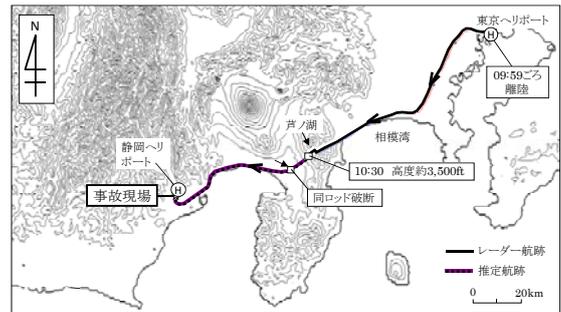
同機には、機長のほか同乗整備士1名計2名が搭乗していたが、機長は死亡し、同乗整備士は重傷を負った。

同機は大破したが、火災は発生しなかった。

- ④ 調査報告書公表日：平成23年4月22日



事故機



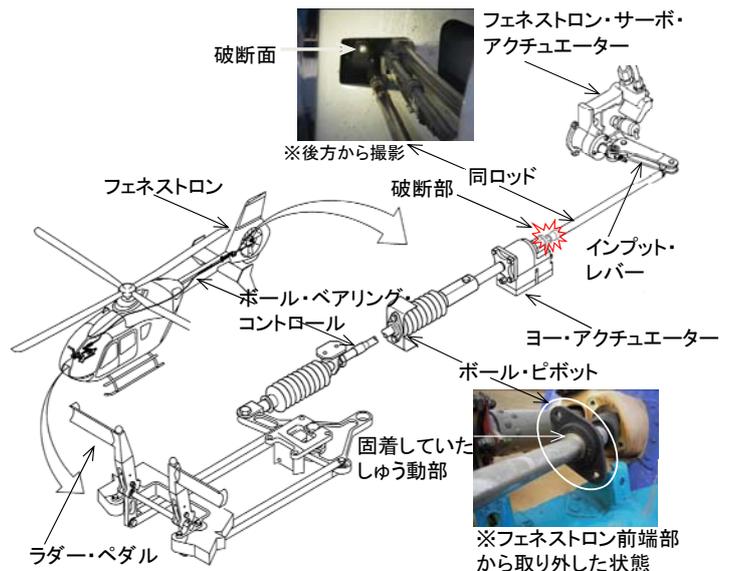
推定飛行経路図

2. 調査の結果

(1) テール・ローター・コントロール・ロッドの破断

- ① テール・ローター (TR) コントロールの定期点検は、メンテナンス・マニュアルに従ってボール・ピボットの点検も含めて平成18年3月9日に実施されたが、TRコントロール・ロッド(同ロッド)ねじ部に緩みはなく、またボール・ピボットにも異常はなかった。しかし、平成19年10月20日に実施されたTRコントロールシステムの故障探求において、同ロッドねじ部を手で回すことができたと言われている。

このことから、点検後のいずれかの時期に同ロッドねじ部が緩み、またボール・ピボットが固着する症状が起こり、同ロッドのねじ部に亀裂が発生したものと推定される。



TR コントロール系統

② 実施された定期点検後、同ロッドねじ部の取り外し及び再締め付けの経歴はなく、また同社及び製造者による同型ロッドねじ部の状態に関する情報から、飛行によりねじ部が緩んだ報告はなかった。これらのことから、実施された定期点検後のいずれかの時期にねじ部が緩んだ理由を明らかにすることはできなかった。

③ 複数の操縦士から報告されていたラダー・ペダルを操作したときの違和感の原因について、平成19年10月20日故障探求が行われたが、メンテナンス・マニュアルに記載されている故障探求手順に従って実施されなかったため、ボール・ピボットの固着が発見されなかった。また、故障探求後、同ロッドのねじ部が緩んだまま同機は飛行していたものと推定される。

④ 事故後、同ロッドはねじ部で破断していることが判明した。破面観察の結果から同ロッドは繰り返し荷重により疲労破壊したものと推定される。

⑤ 事故後、ボール・ピボットは腐食によりしゅう動部が固着していることが判明した。このことから、事故発生前に複数の操縦士から報告されていたラダー・ペダルを操作したときの違和感については、メンテナンス・マニュアルの記載からボール・ピボットの固着によるものと推定される。

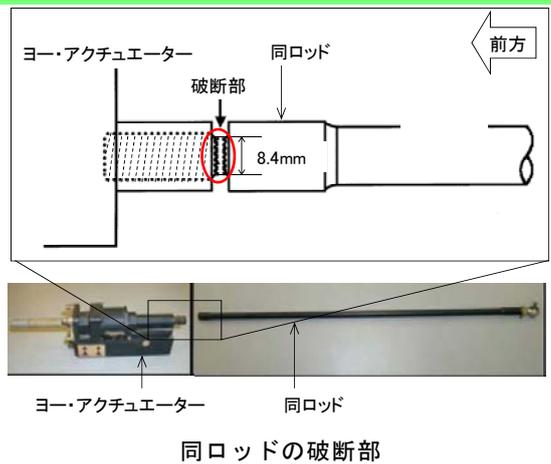
⑥ ボール・ピボットのしゅう動部が固着したことについては、銅基合金である内側リングと鉄基合金である外側リングとの接触面における異種金属接触腐食又は隙間腐食により、鉄基合金である外側リング接触面が腐食し、腐食により生成された赤さびが両リングの隙間で体積膨張したため、両リングの動きが拘束されたことによるものと推定される。

⑦ 同ロッドが破断したことについては、同ロッドとヨー・アクチュエーターとの締結部の緩み及びボール・ピボットの腐食による固着から、ラダー・ペダルの操作及びヨー・アクチュエーターの作動により同ロッドへの曲げ荷重が増大し、同ロッドの機体振動との共振現象及び締結部の緩みによる応力集中もあって、同ロッドに疲労強度を超える繰り返し曲げ荷重が作用したことによるものと推定される。

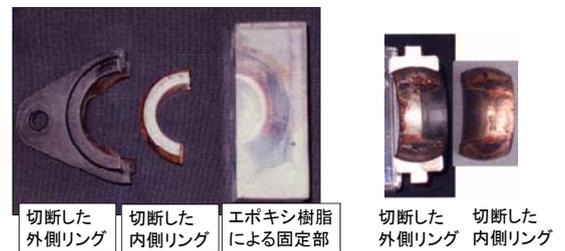
(2) 操縦

① 同機は飛行中に同ロッドが破断したため、TRの操縦が不能となったものと推定される。

② 同機は同ロッドが破断した後、前進飛行により発生する風圧により、フェネストロン・サー



同ロッドの破断部



切断後のボール・ピボット



事故現場付近拡大図

ボ・アクチュエーターのインプット・レバーはTRピッチ角が最低ピッチ角である最後方位置まで変位し、その位置に保持されていたものと推定され、TRは機首を右に偏向する推力を発生していたものと推定される。

- ③ 機長は、同機のTR故障状態での着陸場として、周辺に広い空域を有する滑走路を有した着陸場を選択せず、飛行計画上の目的地である同社の基地がある同ヘリポートを選択し着陸する判断をした。同ヘリポート周辺の地形は、北側、東側及び西側を低い山に囲まれており南側のみ開けている。同機は、事故時の飛行では同ヘリポートに南側から進入した。
- ④ 同機は、飛行中に同ロッドが破断してから約20分後に機首を右に偏向した姿勢のまま、同ヘリポート手前約800mの進入経路上の事故現場上空付近まで到達した。
- ⑤ 同機は、減速したところ緩やかに右回転に移行し、機首下げ姿勢に移行し高度一定のまま右回転が加速した後、急激に高度を失って墜落した。
- ⑥ 同機がこのような挙動をしたことについては、機長が減速操作したところ緩やかに右回転に移行したため、復行しようとしてサイクリック・スティックを前方に押し、機首下げ姿勢に移行し、コレクティブ・レバーを引き上げてエンジン出力を増加する操作をしたことによるものと推定される。
- ⑦ この操作により、同機は、前進速度が低く垂直安定板による機首を左に偏向する揚力が少ない状態で、エンジン出力の増加によりメイン・ローター回転の反作用トルクが増加したため、右回転が加速して操縦不能となったものと推定される。
- ⑧ 事故後に行った、製造者における飛行調査及び模擬飛行訓練装置による調査から、同機のこのTR故障状態では、復行するのに広い空域が必要であることが判明した。

(3) 墜落時の衝撃

- ① 同機は沼地に着陸装置から墜落したことから、固い地面に墜落した場合と比較して同機への衝撃は緩和されたものと推定される。
- ② 機長が心臓損傷により死亡したことについては、機長は事故時にショルダー・ハーネスを装着していなかったため、墜落時の衝撃により上体が前屈し、サイクリック・スティックに胸部を強打したことによるものと推定される。一方、ショルダー・ハーネスを装着していた同乗整備士は重傷を負った。

3. 事故の原因

本事故は、同機が飛行中に同ロッドが破断したため、TRの操縦が不能となり、事故現場付近上空まで飛行し、減速後、右回転に移行し、急激に高度を失って墜落し、機長が死亡し、同乗整備士が重傷を負ったものと推定される。

同ロッドが破断したことについては、同ロッドとヨー・アクチュエーターとの締結部の緩み、ボール・ピボットの固着及び固着による共振現象により、同ロッドに疲労強度を超える繰り返し曲げ荷重が作用したことによるものと推定される。

ボール・ピボットが固着していたことについては、内側リングと外側リングとの接触面における腐食により生成された赤さびが両リングの隙間で体積膨張したため、両リングの動きが拘束されたことによるものと推定される。

同機が墜落したことについては、機長が、減速操作したところ右回転に移行したことから、

復行しようとしてエンジン出力を増加する操作をしたため、同機は、右回転が加速して操縦不能となり、急激に高度を失ったことによるものと推定される。

機長が死亡したことについては、ショルダー・ハーネスを装着していなかったため、墜落時の衝撃により上体が前屈し、サイクリック・スティックに胸部を強打して心臓を損傷したことによるものと推定される。

4. 意見

運輸安全委員会は、国土交通省航空局が回転翼航空機、小型飛行機等を整備する者に対し、航空機製造者のマニュアル等の内容を十分に把握するよう指導を再徹底すること、また、回転翼航空機、小型飛行機等を運航する者に対して非常操作等の操縦訓練科目を適切に選定するよう指導すること及び離着陸時以外も状況に応じて適切にショルダー・ハーネスを装着するよう周知徹底することについて国土交通大臣に意見を述べた。

(意見の内容は、「第1章 2 勧告、意見等の概要」を参照 (29 ページ))

コラム

航空事故調査官奮闘記

航空事故は、山岳や深い森など様々な場所で発生するため、事故調査官は、どのような場所にも急行できるような準備が必要となります。

また、事故現場には、気象、有毒物質、病原菌、鋭利な残骸等の危険要素が数多く存在するおそれがある上、悲惨な現場では精神的なストレスを受けることもあります。

我々、事故調査官は、このような様々な危険から身を守りつつ、事故原因の究明と再発防止を図るため、日夜、奮闘を続けています。

猛暑と言われた年の8月にヘリコプターの墜落事故が発生しました。事故現場は水田で、連日40℃を超える高温の中、ぬかるんだ田んぼの中での残骸回収と、回収された機体の調査等で汗だくの一週間となりました。宿泊施設の数が少ない地域では、すでに予約で一杯ということもよくあり、このときも何とか宿泊できたものの、浴室や洗濯機の使用に制約を受けました。うだるような連日の暑さに極度の疲労を感じましたが、関係者の調査に対するご協力もあり、無事に現場調査を終えることができました。

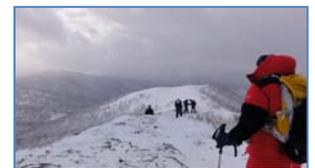
天気が周期的に変わる10月、山中においてヘリコプターの墜落事故が発生しました。現場調査に入った日は、好天に恵まれていたものの翌日は大雨になりました。雨着を着て、事故現場周辺の調査に奔走し、夕方、濡れた靴下を履き替えるため長靴を脱ぐと、白い靴下が真っ赤に染まっていました。驚いてよく見ると、山蛭に食いつかれた痕が右足に2か所、はっきりと残っていました。現場調査を始めると、休憩をとるタイミング等、自分自身の状況を客観的に見る機会を見失いがちとなりますが、このときもそうでした。これらのことを反省しながら、帰路につきました。

5,500mの上空に氷点下42℃の寒気団が北海道に迫っていた真冬の2月、山頂でヘリコプターの横転事故が発生しました。事故現場は、昼間でも氷点下20℃以下になる状況でした。ダウンジャケット、フルフェイスマスク、ゴーグル、ストック、スノーシュー(かんじき)等の冬山装備を持参し、ヘリコプターでホイスト(吊り降ろし)されて事故現場に入りました。現場は、最大瞬間風速30kt(時速約55km)以上が吹く状況で、自動で開閉するカメラのレンズカバーも時々半開きで固着するような状況でした。天候の急変を警戒しながらも、現場に入った関係者一同が適切に協力し、限られた時間内で事故現場の状況を把握することができました。

2月に発生した北海道の事故機に対する2回目の現場調査を6月に行いました。今度は、低温の問題はありませんが、ヒグマの出没を警戒する必要性が生じました。事前に対策を調べましたが、絶対に大丈夫と思われるものは見つからず、熊よけの鈴、笛及びストックを持参しました。また、エンジン内部を調査するためのファイバースコープをリュックに入れて背負い、ヘリコプターでホイストするためのハーネスを装着するという重装備になりました。

山頂での天候の急変を考慮し、調査を短時間で効率的に行う必要があったため、限られた時間内に調査を完了させることだけを考え、熊のことはすっかり忘れていました。ただし、同行者は、時々笛を吹いて、常に熊を警戒してくれていました。

我々の調査は、このような方々の適切な支援があってこそ初めて完遂できるのだということをしみじみと感じる調査でした。



航空2 旅客機が着陸した際、滑走路に尾部が接触して機体を損傷
(全日本空輸(株)所属ボーイング式737-800型JA56AN)

調査報告書全文：<http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/download/pdf/AA11-4-2-JA56AN.pdf>

1. 事故の概要

- ① 発生日時：平成21年8月10日(月)20時23分ごろ
- ② 発生場所：東京国際空港滑走路22上
- ③ 航空事故の概要：

エアーニッポン(株)が運航するボーイング式737-800型は、20時23分ごろ、運送の共同引受をしていた全日本空輸(株)の定期298便として東京国際空港の滑走路22に着陸した際、滑走路に尾部が接触し、機体を損傷した。

同機には、機長ほか乗務員5名及び乗客147名、合計153名が搭乗していたが、死傷者はいなかった。同機は中破したが、火災は発生しなかった。

- ④ 調査報告書公表日：平成23年4月22日

2. 調査の結果

(1) 副操縦士の操縦操作に関する解析

① 高度200ft～バウンド

同機の操縦士は、副操縦士がPF(主として操縦を担当する操縦士)として右操縦士席に着座し、機長がPNF(主として操縦以外の業務を担当する操縦士)として左操縦席に着座していた。

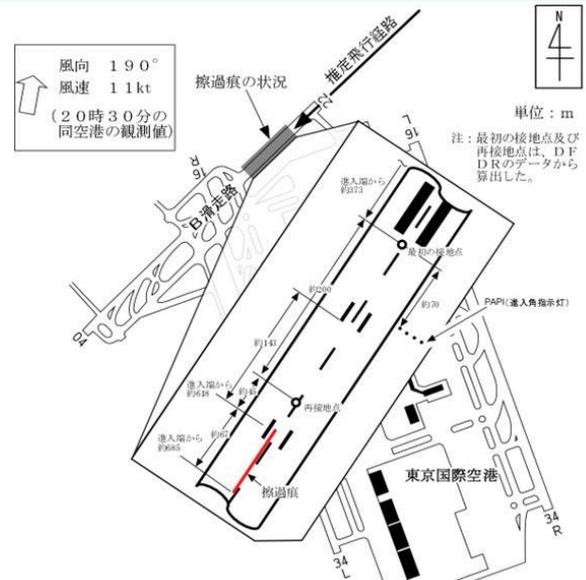
高度200ft付近で機長が低かったと述べたパスを、副操縦士が、150ft付近でパワーを足すとともにピッチ角を増加させて修正していた。その後、副操縦士は、90ftを通過後、CCP^{※1}を押しており、これが電波高度計で示す高度約60ftで滑走路22進入端を通過以後ピッチ角が減少を始めたこと、及びこれに少し遅れて降下率も増加を始めたことにつながっていると推定される。

副操縦士は、「50～40ftの間のオートマチックコールアウト^{※2}の時間感覚が短く感じられた」と口述しているが、これはこの頃の降下率が600～700ft/minになっていたことによるものと考えられる。

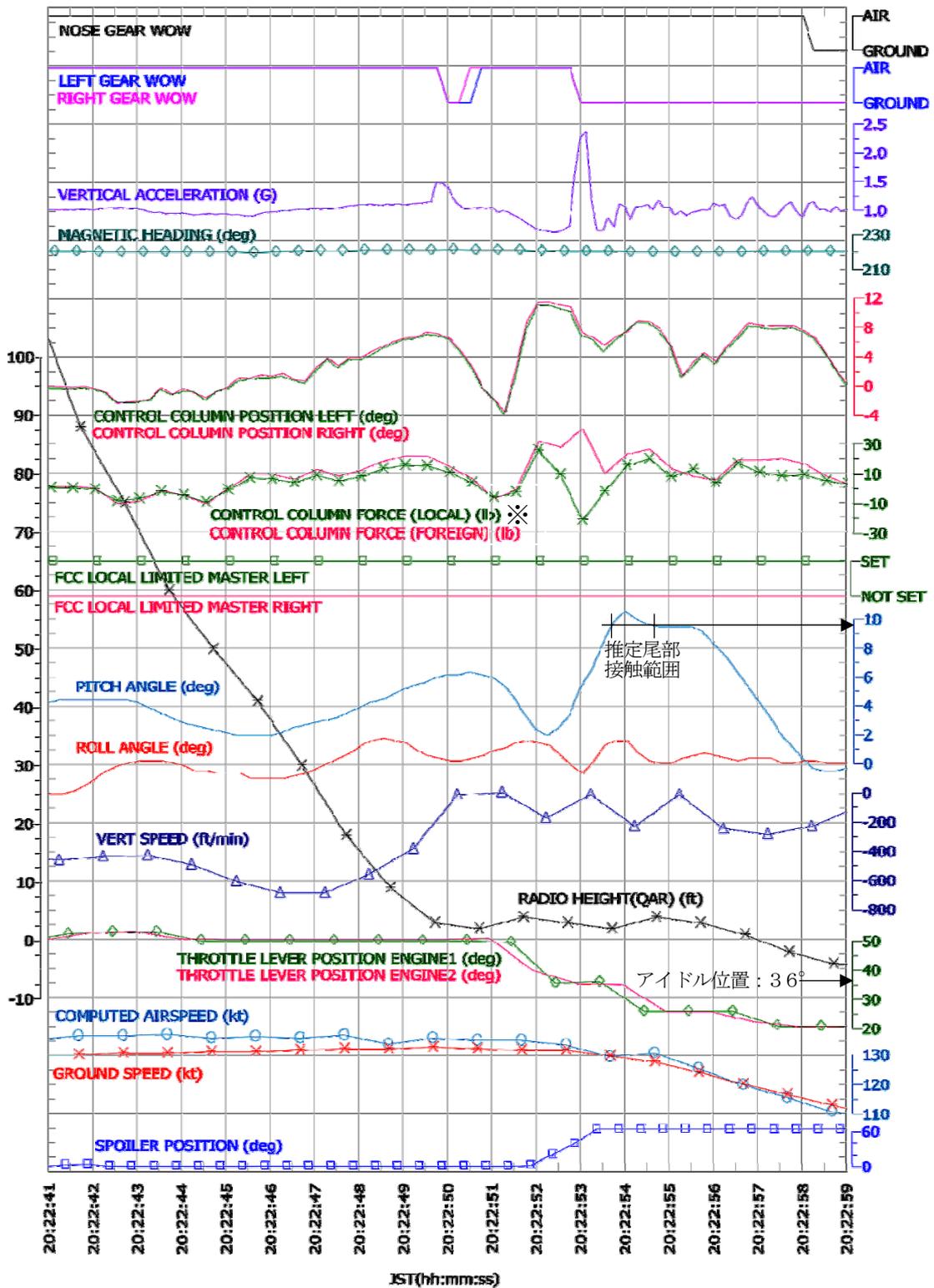
※1：CCP(操縦桿位置)：Control Column Position

※2：「オートマチックコールアウト」とは、パイロットに注意を促すため、高度の読み上げが合成音により自動的に発せられるものをいう。読み上げ高度には電波高度計の高度情報が使用される

また、副操縦士は『「thirty」と聞いたとき、少し支える感じでフレーし』と述べているが、これは、飛行記録装置(DFDR)の記録で高度30ftを通過した頃から降下率が減少していることに対応していると考えられる。フレー操作は接地の約3秒前から行われたと考えられるが、700ft/minあった降下率を減少させるため操縦桿が引かれて、約100ft/minの



滑走路22上の擦過痕の状況



※ CONTROL COLUMN FORCE LOCAL は左側操縦桿の操舵力を、同 FOREIGN は右側操縦桿の操舵力を示す

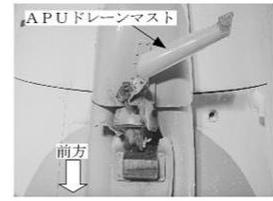
DFDR（飛行記録装置）の記録

降下率で接地し、短時間であるが接地後もピッチ角が増加を続けることになったものと考えられる。

一方、スラストレバーの操作に関しては、副操縦士はオートマチックコールアウトの「TEN」を聞いてパワーカットしたと述べているが、DFDR の記録では最初の接地時には進入時のパワーがそのまま残っていた。これは、このときには降下率が約 400ft/min で十分に降下が止

まっておらず、スラストレバーをアイドルにすれば更に降下率が増すので、アイドル位置にできなかったためと考えられる。

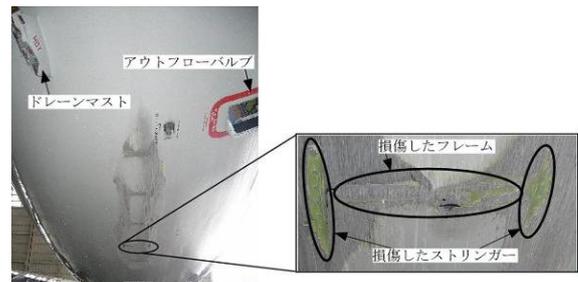
同機が接地後にバウンドしたのは、接地時のピッチ角が約 $+6^\circ$ 、速度が約135ktで、パワーが残ったままアイドルにされていなかったこと及び短時間ではあるが接地直後もピッチ角の増加が続いたこと等の影響によるものと考えられる。



テールスキッド損傷状況

② バウンド中

副操縦士は、「操縦桿はホールドして2度目の接地に備えて同機をコントロールした」と述べているが、CCPには大きく押す方向及び引く方向の動きがあった。これは、バウンド高が大きくなりそうなので、機体が更に浮き上がろうとするのを抑えるためCCPを押す方向に動かし（約 $+7^\circ$ ～約 -4° の動き）、その後再接地に備えて姿勢を確立するため引く方向に戻した（約 -4° ～約 $+11^\circ$ の動き）ものと考えられる。



胴体の損傷状況

このCCPの動きは再接地の約1秒前の52秒ごろに減少方向に変化しているが、ピッチ角は52秒以降逆に増加に転じていた。

22分51秒ごろのスラストレバーのアイドル位置への後退でオートスピードブレーキの作動条件が成立し、バウンド中の52秒ごろスポイラーの展開が開始された。

副操縦士は、バウンド中にスラストレバーをアイドルにするものの危険性は知っていたものの、とっさの操作として行った可能性が考えられる。

一方、機長側操縦桿に加わった力が22分52秒ごろに押す方向であることから、機長としては副操縦士の操作量が大きいと感じて制御しようとしたものと考えられる。

③ 再接地後

再接地は22分53秒ごろでピッチ角は約 6° であった。そのころ、スポイラーが展開して揚力が減少したため約2.4Gの垂直加速度を伴ったものになったと推定される。52秒から53秒ごろまでCCPは 11° から 8° へ減少しているものの、操縦桿の位置としては大きなピッチアップ位置であること及び52秒から53秒過ぎにスポイラーが展開して機首上げモーメントが働いたことの相乗効果で、ピッチ角が 9° を超えたものと考えられる。

同機は、副操縦士がバウンド中に操縦桿を押し、次いで大きく引いたことの影響が、遅れていったん小さくなったピッチ角が大きくなったことにつながり、これにスポイラーの作動により発生した機首上げモーメントが加わり、ピッチ角が約 9.7° 以上となったことでテールストライク^{※3}が発生し、胴体等を損傷したものと推定される。



事故現場（滑走路22進入端方向から見た擦過痕）

※3：「テールストライク」とは、離着陸時に胴体尾部が滑走路に接触することをいう

なお、MTG^{※4}掲載のチャートによれば、ストラット^{※5}が圧縮されている場合には約9°のピッチ角で、伸びている場合には約11.5°でテールストライクが発生することになっているが、約9.7°で滑走路に接触したものと推定されることから、発生時にはストラットは伸びきっておらず、部分的に圧縮していたものと推定される。

※4：「MTG」とは、同社の700型及び800型の飛行に関する指針を示す参考資料として使用されているB737 Maneuvers and Techniques Guideをいう

※5：「ストラット」とは、着陸装置を構成する脚支柱（Landing gear strut）のことをいう。着陸時の衝撃荷重や地上滑走時の振動荷重を吸収する緩衝装置（shock absorber）とともに構成されている

(2) 機長のテイクオーバーについて

機長は「副操縦士の操縦による進入操作は幅があるものの最初の接地までは安定しており、手を出す程ではなかった」と述べており、ボイスレコーダー（CVR）の記録にも助言の記録はないことから、最初の接地までは、機長はテイクオーバー^{※6}の必要はないと考えたものと推定される。なお、同機は接地直後バウンドし、約2秒後に再接地したが、バウンド中に副操縦士により操縦桿が押され次に操縦桿が引かれた際、機長は、操縦桿が過度に引かれないよう操縦桿を押していたものの、テールストライクを防止するまでには至らなかった。

※6：「テイクオーバー」とは、機長が副操縦士に操縦操作を行わせているときに、副操縦士の操縦操作が不適當と判断した場合、及び状況の変化により操縦操作を継続させることが不適當と判断した場合、直ちにその操作を引き継ぐことをいう

(3) 再発防止策

適正な着陸のためには、特にアプローチの末期を安定させ、速度、高度、降下率等を適切に処理することが求められる。そのためには、小さなピッチコントロールで精密なパスコントロールができるよう、早期に進入を安定させることが大切になる。

機長は、この過程で副操縦士が不安定な進入を行っていると感じたら、助言等の関与やテイクオーバーをちゅうちょしてはならない。

バウンドが発生して航空機が不安定な状態となった場合、MTGに記載されている対応操作を行う必要がある。

3. 事故の原因

本事故は、副操縦士の操縦により同機が滑走路に接地直後バウンドして再接地した際、大きな重力加速度で接地し主脚のストラットが圧縮されたことに加え機首上げが継続されたため、テールストライクが発生して機体後部を損傷させたことによるものと推定される。

再接地後も機首上げが継続されたことには、バウンド中に操縦桿が大きく引かれたこと及びスラストレバーがアイドルにされたためオートスピードブレーキが作動して機首上げモーメントが加わったことが関与したものと考えられる。

航空3 北アルプス山岳地帯での救助活動において、防災ヘリコプターが高高度でホバリング中、メイン・ローターブレードが岩壁に接触し墜落
(岐阜県防災航空隊所属ベル式 412EP 型 JA96GF)

調査報告書全文: <http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/download/pdf/AA11-7-1-JA96GF.pdf>

1. 事故の概要

- ① 発生日時：平成 21 年 9 月 11 日(金) 15 時 22 分ごろ
- ② 発生場所：岐阜県高山市（北アルプス奥穂高岳付近）
- ③ 航空事故の概要：

岐阜県防災航空隊所属ベル式 412EP 型 JA96GF(若鮎Ⅱ号機)は、救助活動のため岐阜飛行場を 14 時 09 分に離陸し、岐阜県高山市の北アルプス奥穂高岳ジャンダルム付近にある通称ロバの耳の登山道付近において、救助活動中の 15 時 22 分ごろ墜落した。

同機に搭乗していた 5 名のうち、救助現場にて同機から降下した 2 名を除く、機長、整備士及び消防吏員の計 3 名が死亡した。

同機は大破し、火災が発生した。

- ④ 調査報告書公表日：平成 23 年 10 月 28 日

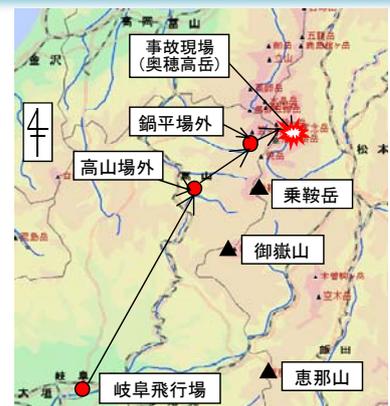


事故機

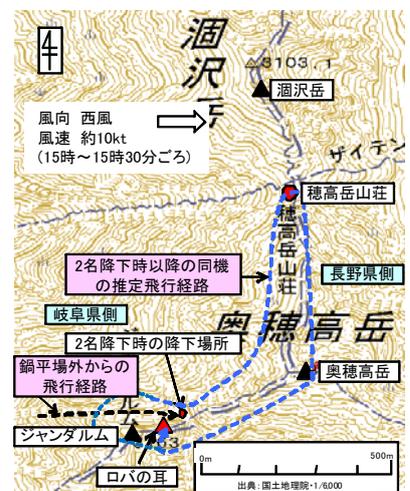
2. 調査の結果

(1) 同機に影響を及ぼした気象及び地形

- ① 事故現場付近では、西からの卓越風に加え上昇気流等があり、これらの気流が当地の切り立った崖や谷等の複雑な地形に影響されて、より複雑に変化する山岳局地特有の気流の乱れを生じていたものと推定される。
- ② 同機はホバリング中、左からの横風を受けていたものと推定されるが、機長は、同機が 1 名操縦士の運航であったため、機長側で障害物となる岩壁の見張りを行えるよう、正対風での機体の安定性より障害物である岩壁の見張りとの緊急回避経路の確保を優先したものと考えられる。当初機長は、吊り上げ前のホバリング高度を約 80ft で実施しようとしたものと考えられるが、南北岩壁や東西岩壁（機長からは死角となる）を避けるため高度をほぼロバの耳の頂上付近まで上げ、ホバリングしていたものと考えられる。
- ③ 同機はホバリング中、山岳地特有の気流の乱れの影響を受けて突然高度が下がり、高度が下がって機体が後方に動いたことで、最初のホバリングで捉えていたと思われる目標（谷向こうの山）との距離感の保持が困難となったため、位置及び高度の修正が正確にコントロールできずに機体が後方へ移動し、同機の MRB が岩壁に接触した可能性が考えられる。また、15 時 19 分ごろの、同機の吊り上げ開始前ホバリング実施時の全備重量は地面効果外ホバリング



推定飛行経路図



推定飛行経路図（事故現場付近）

可能最大重量とほぼ同じ重量であったことに加えて、高高度で、山岳局地特有の気流の変化や横風等のエンジン出力や飛行性能に影響を及ぼしやすい不利な条件下での飛行であったことから、エンジン出力不足などによって機体が降下し、機首方位の維持も困難となって岩壁に接触した可能性も考えられる。なお、同機が岩壁に接触したときの位置は、接触痕のあった岩壁から、北北西約7m付近で、高度約3,148mであったものと推定される。



事故現場見取図

④ 同機のダウンウォッシュは、事故現場の地形の影響を受けて拡散することなく、北側の谷に向かって収束し、より強い流れを作ったものと考えられる。同機のホイストケーブル及びフックは、その強い流れの影響を受けて谷側に流され揺れていたものと考えられ、更に同機が高度を上げたことで、ホイストケーブルの送出距離が、通常の訓練時における長さ（約21m）の倍以上に当たる約48m（余長を含む）となり揺れが大きくなって、フックの受け渡しに時間を要したものと考えられる。

⑤ 機長は、南北岩壁や死角となっている東西岩壁を避けるため、高度をロボの耳の頂上付近まで上げたことによりMRBが接触した岩壁との間隔が確保できているものと考えていた可能性が考えられる。また、機体の右後方の見張りについては、安全員である副隊長がその任に当たったものと考えられるが、機長と同様、高度をロボの耳付近まで上げていたことにより、岩壁との間隔が確保できていると考えていた可能性が考えられる。

要救助者を移動させることについては、移動の過程で滑落するような危険な所を通行しなければならぬことから、極めて困難であったものと推定される。

(2) テールブームの分離とエンジン

① 同機のテール・ブームは、MRBの右側回転面が岩壁に接触したためトランスミッションが後方に傾き、同時にMRBが破損して、正常な回転を保てなくなったことにより、テール・ブームの左側面を強打したため破断したものと考えられる。

② 同機のエンジンは、正常に動作しており、機体にも異常はなかったものと考えられる。

(3) 飛行計画と出動の決定及び組織体制

① 岐阜県防災航空センター（同センター）においては実質的な出動判断を機長が担っていたものと考えられ、センター長は、これらを追認する形で出動を決定し、県庁防災課に報告していたものと考えられる。

岐阜県防災ヘリコプター運航管理要綱（同要綱）及び緊急運航要領には運航管理者が同センターの出動の可否をチェックする規定が設けられておらず、また、運航管理者や運航管理責任者に対して航空に関する専門的知識や経験を要求する規定がなく、同センターの責任者として機長以外に出動についての判断ができる者がいなかった。



ロボの耳を北西から見たところ

同要綱及び緊急運航要領は、他の地方公共団体と内容が類似してはいたものの、同機の安全運航を確保するための適切な規定が設けられていなかったものと考えられる。

- ② 今回の同機の出動については、副操縦士の応援について県警航空隊からの回答が得られなかったにもかかわらず出動を急いだこと、同機は1人での操縦が可能な航空機で過去においても1名操縦士での運航を行った実績があること、また、同要綱等には操縦士の搭乗人数に関する規定がなかったことから、機長は1名操縦士での運航で出動した可能性があると考えられる。

2名操縦士での運航であれば、より有利な条件での飛行が可能になり、安全性が増したものと考えられる。

- ③ 打合わせ会議の議事録によると、同会議において、北アルプス山岳救助活動は原則として警察側で行い、同センターの消防吏員は救助活動を行わないことが合意されていたが、その後締結された申合せや要領においては、これが明文化されていなかった。

同センターと県警航空隊との北アルプス山岳救助活動の分担について、同センターが明確な認識を有していなかった可能性が考えられる。

また、機長は、北アルプス山岳地はいつも県警航空隊が対応していることを承知していたものと考えられるが、同要綱及び「運航及び管理要領」にのっとり、人命救助の観点から早く出動しなければならないと考えた可能性が考えられる。

機長は、山岳救助全般の知識や経験はあったものと考えられるが、北アルプス山岳地での訓練や出動実績がなかったことから、本救助現場のような3,000mを超える北アルプス山岳局地における岩壁直近での救助飛行の困難性を十分には認識していなかったものと考えられる。

北アルプス山岳救助活動に関する県警航空隊と同センター間の合意が明文化され、両者の分担、出動条件等が明確化されていれば、機長はそれに従って同機の出動の可否を判断したものと考えられ、また、機長と県警航空隊との調整においても、救助要請の有無や操縦士の搭乗依頼だけでなく、同センターには山岳局地での活動ができる地上部隊が編成されていないという事情を考慮した、副隊長やセンター長を含めた総合的な調整がなされていたものと考えられる。

- ④ 同機の出動実績及び訓練実績から、同センターは、北アルプス山岳地への出動を想定していなかったものと推定される。

出動の想定をしていない北アルプスでも本救助現場のような厳しい山岳局地への出動は、その対応を経験豊富な県警航空隊に委ねることが望ましかったものと考えられる。

- ⑤ 機長は、飛行計画作成時に機体の重量、重心位置等を示す早見表を作成していたと考えられるが、事故後それを発見できなかったことから、機長の事故当日の飛行計画を明らかにすることはできなかった。

機長は地面効果外ホバリング可能最大重量を超えるホバリングを行っていた。これは、パワーチェックの結果、計器指示が許容値内にあること等を確認できたことから、ホバリングを実施したものと考えられる。

ヘリコプターが飛行性能を超えるような全備重量で高高度のホバリングを行うことは、飛行に重大な問題を引き起こしかねないことから、本救助現場のような高高度でのホバリングを計画するときは、たとえ緊急出動であってもホバリング実施時の全備重量を事前に正確に

計算し、離陸前の燃料調整等を適正に行う必要がある。

⑥ 同センターにおける同機の緊急出動の最終決定は、緊急運航要領並びにマニュアルの上ではセンター長が行うこととなっていたが、実質的には機長が行っていた。

同センターは、緊急運航要領及びマニュアルにのっとり、緊急出動を決定する前に出動先の状況等を把握し、各班の長がブリーフィングを行い、各分野において自分の班の活動が可能かどうかの判断を明確に示した後に、センター長が各班の出動の合意を確認し出動を決定するなど、出動先の危険性を評価し、自らの対応能力を確認した上で出動を決定できる組織体制を確立すべきである。

同センターは、管轄地として出動の可能性のある北アルプス山岳地でも本救助現場のような北アルプス山岳局地のように救助活動に困難を極めるおそれのある場所に行くのであれば、地形の特徴や気象現象等を事前に調査研究しておくことはもとより、高高度でのホバリング訓練にとどまらない、実際の運航を想定した運航管理全般にわたる訓練を行う必要があるものと考えられる。

同種の出動における操縦士の編成については、緊急出動時の慌ただしさの中で短時間に行わなければならない飛行計画作成や出動判断、出発前の準備等を考慮すると、北アルプス山岳局地等のような困難性の高い地域への出動は、2名操縦士での運航とすることが望まれる。また、出動の可否の決定や県警航空隊との調整については、明確に規定するなどして、より適切な体制で運用することが必要である。

3. 事故の原因

本事故は、同機が訓練や出動実績のない北アルプス山岳局地の救助活動中において、ロバの耳頂上付近でのホバリング中に高度が下がり、後方に移動したため、MRB が付近の岩壁に接触し、墜落したものと推定される。

同機の高度が低下し、MRB が岩壁に接触したことについては、次の(1)、(2)のいずれか、又は双方が関与した可能性が考えられる。

- (1) 山岳地特有の気流の乱れの影響と高度が下がって機体が動いたことで、最初のホバリングで捉えていたと思われる目標（谷向こうの山）との距離感の保持が困難となったこと。
- (2) 同機の事故当時の全備重量は、地面効果外ホバリング可能最大重量とほぼ同じであったことに加えて、高高度で、山岳局地特有の気流の変化や横風等のエンジン出力や飛行性能に影響を及ぼしやすい不利な条件下での飛行であったことから、エンジン出力不足などによって機体が降下し、機首方位の維持も困難となったこと。

訓練や出動実績のない北アルプス山岳局地に同機が出動したことについては、同センターと県警航空隊との北アルプス山岳救助活動の分担について明文化された規定がなく、同センターがその分担について明確な認識を有していなかったことが関与した可能性が考えられる。

4. 所見

ヘリコプターによる救助活動を行う地方公共団体においては、自らの安全管理体制、規定等を再点検し、安全運航に万全を期すこと、また消防庁においては、地方公共団体に対してこれらの再点検に際しても必要な助言を行うことが望まれるということについて所見を述べた。

(所見の内容は、「資料8 平成23年に述べた所見（航空事故等）」を参照（資料編13ページ））

航空4 使用許可を受けていた航空機が進入中であった滑走路に、他機が離陸許可を受けて進入
 (エアフライトジャパン(株)所属パイパー式 PA-28R-201 型 JA4193)
 (オリエンタルエアブリッジ(株)所属ボンバルディア式 DHC-8-201 型 JA802B)
 調査報告書全文 <http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/download/pdf/AI11-2-1-JA4193-JA802B.pdf>

1. 重大インシデントの概要

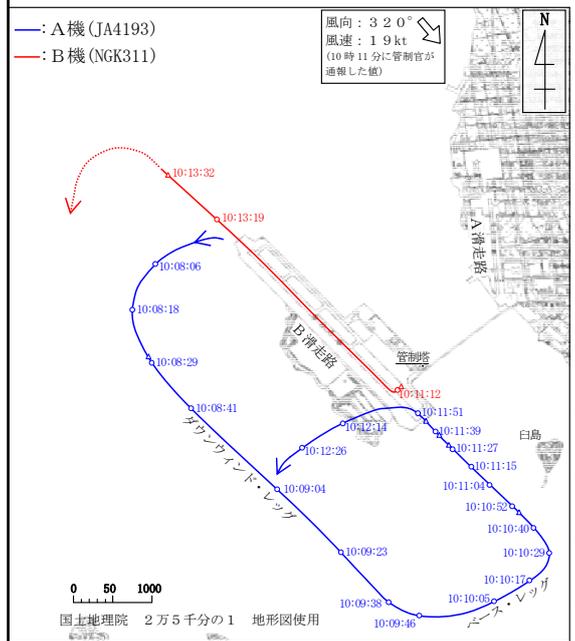
- ① 発生日時：平成 21 年 3 月 25 日（水）10 時 11 分ごろ
- ② 発生場所：長崎空港滑走路 32 の最終進入経路上
- ③ 重大インシデントの概要：

エアフライトジャパン(株)所属パイパー式 PA-28R-201 型 JA4193（A 機）は、連続離着陸訓練（TGL）のため、長崎空港の滑走路 32（B 滑走路）の使用許可を受けて進入中であった。一方、オリエンタルエアブリッジ(株)所属ボンバルディア式 DHC-8-201 型 JA802B（B 機）は、同社の定期 311 便として、福江空港に向けて離陸許可を受け、誘導路 T2 を経由して滑走路 32 に進入した。A 機は、滑走路 32 に進入した B 機に気づき復行した。

A 機には、教官ほか訓練生、オブザーバーの計 3 名が、B 機には、機長ほか乗務員 2 名、乗客 29 名の計 32 名が搭乗していたが、両機の搭乗者に死傷者はなく、航空機の損壊もなかった。

- ④ 調査報告書公表日：平成 23 年 2 月 25 日

| | |
|------------------|---|
| 10:08:18 (A機) | 飛行場管制席管制官（タワー）に、滑走路32のレフト・ダウンウインドに進入した旨通報、連続離着陸訓練（TGL）を要求 |
| 10:08:23 (タワー) | A機に、滑走路32でのTGLを許可 |
| 10:08:30 ごろ (B機) | 3番スポットから滑走路32に向けて地上走行開始 |
| 10:09:40 ごろ (A機) | レフト・ダウンウインドからベース・レグ（ベース）に旋回開始 |
| 10:10:30 ごろ (A機) | 高度約800ftを維持したまま、ベースから左旋回し、最終進入経路に会合 |
| 10:10:42 (B機) | タワーと通信設定し、離陸準備完了を通報 |
| 10:10:47 (タワー) | B機に、滑走路32からの離陸を許可 |
| 10:11:00 ごろ (A機) | 滑走路32進入端から約1nmの位置で、高度約800ftから降下開始 |
| 10:11:08 ごろ (B機) | 誘導路T2から滑走路32への右旋回開始 |
| (A機) | 高度約500ftを降下中 |
| 10:11:29 (A機) | タワーに、復行する旨を通報 |
| 10:11:31 (タワー) | A機に、「すみません、ダウンウインドを通報して下さい」と指示 |
| 10:11:35 ごろ (B機) | 右旋回を終了し、滑走路32に正対 |
| (A機) | B機から約0.5nmの位置で高度約200ftから上昇開始 |
| 10:11:42 (タワー) | A機に、左に旋回するよう指示 |
| 10:11:47 (B機) | タワーに、「離陸してよろしいか」と確認 |
| 10:11:49 (タワー) | B機に、「そのとおり」と回答 |
| 10:11:50 ごろ (A機) | 西方向へ左旋回しながら滑走路32進入端付近を通過し、高度は約400ftを上昇中 |
| 10:12:00 (A機) | 西方向へ飛行しながら滑走路32上空を離脱 |



推定飛行経路図

2. 調査の結果

(1) タワーが離陸許可を発出した状況

① A 機を失念した状況

本重大インシデント発生当時、飛行場管制席管制官（タワー）は、A 機に TGL を許可した後、取り扱い航空機の少ない時間帯にあつて、他の 2 名の管制官との話し合いに意識が向き、

A機から目を離し、「可能な限り航空機の継続的視認に努める」という管制方式基準の規定が遵守されなかったことにより、他の2名の管制官とともにA機の存在を失念した状態に陥ったものと考えられる。

② A機を失念したままB機に離陸を許可した状況

A機がTGL許可発出を復唱したころ、B機は地上走行を開始したものと推定される。B機が地上走行中に、ターミナル管制所からタワーにB機の出発待機解除の連絡があり、B機が離陸準備の完了を通報した時点で、タワーは、最終進入経路に会合していたA機を失念した状態のまま、ほぼ反射的にその離陸を許可したものと考えられる。また、管制塔内の他の2名の管制官もA機を失念していたため、タワーによる滑走路使用の二重許可の発出を修正することができなかつたものと考えられる。

タワーがB機に離陸を許可する直前の滑走路等の安全確認については、習慣的に目を向けた可能性は考えられる。しかし、タワーはA機の存在そのものを失念していたものと考えられる一方、進入高度を通常より高くする訓練中のA機が通常視線を向ける位置から大きく離れていたことから、タワーはA機を視認することができなかつたものと考えられる。

③ A機の失念に気付いた状況

タワーは、A機が復行の実施を通報した時点で、初めてA機を失念していたことに気付いたものと考えられる。

タワーは、A機の失念に気付いた後、A機に対して、ダウンウインドの通報及び左旋回を指示し、その後B機に対しては、そのまま離陸操作の継続を了承したものと考えられる。

結果的に安全は確保されたが、A機が復行を通報した時点で、タワーは、少なくとも両機の接近の可能性を回避するため、直ちにB機に離陸許可の取り消しを指示するとともに、状況を把握させるため、A機に係る情報を提供すべきであった。

(2) A機が最終進入経路に会合して復行するまでの状況

① B機に離陸許可が発出されたときのA機の状況

タワーがB機に滑走路32からの離陸を許可したとき、A機は最終進入中で、降下開始の12～13秒前の地点であったものと考えられる。この時点でB機に対する離陸許可の管制交信を聞いたA機の訓練生は、滑走路使用に係る二重許可の発出に疑問を抱きながらも、確信が持てなかつたため、教官に話さなかつたものと考えられる。A機の訓練生は、B機に対する離陸許可の発出に疑問を抱いた時点で、直ちにタワーに確認すべきであった。

タワーがB機に離陸を許可した時機に、A機の教官は、訓練生が危険な操作をしないよう指導に集中していたため、B機への離陸許可の発出に気付かなかつたものと考えられる。教官は、訓練生への実地訓練中であっても、管制交信の傍受に努めるべきである。

② B機の滑走路進入に気づき、復行を通報した状況

A機の訓練生は、滑走路32に進入してきたB機に気付いたが、直ちに復行操作には移行しなかつたものと考えられる。

その後、B機の滑走路32への進入に気付いたA機の教官は、直ちに訓練生にTGL許可を確認するとともに、復行操作を指示し、訓練生が復行操作を開始した後、タワーに復行を通報したものと考えられる。

(3) B機が滑走路進入直前の安全確認によりA機を視認できなかつた状況

B機は滑走路32へ進入する直前に最終進入経路方向の安全を確認したものと考えられる。しかし、B機が地上管制席管制官（グラウンド）の指示に従って離陸準備完了後にタワーと通信設定するまで飛行場周波数を傍受していなかつたこと、及びA機がTGL許可発出の復唱

から復行した旨をタワーに通報するまで管制交信を行っていなかったことから、B機は、飛行場周波数の傍受により、滑走路32への進入以前にA機の存在を認識することはできなかったものと推定される。一方、A機は、通常視線を向ける位置から大きく離れていたものと考えられる。これらのことから、B機は、滑走路32の最終進入経路方向の安全を確認したとき、A機を視認することができなかったものと考えられる。

(4) 再発防止策

① 飛行場管制における継続的視認の励行

飛行場管制業務においては、「可能な限り航空機の継続的視認に努める」という管制方式基準の規定の重要性を再認識するとともに、これを励行するべきである。

② 管制業務におけるチーム行動による相互補完

チーム行動により遂行する管制業務は、各管制官が着席する管制席の所掌責任を自覚するとともに、個々に異なる角度の視点に立って業務に臨み、良好なコミュニケーションに基づくチームワークを発揮して誤りを相互に発見、修正するよう努めることが重要であり、要員配置、運用上の地域特性等を考慮して職場の特性に応じ、TRM (Team Resource Management) の更なる推進などにより相互補完体制を強化する必要がある。

③ 管制官及び航空機による安全確保のための相互協力

管制官及び航空機乗組員は、それぞれが業務上の基本を忠実に遵守するとともに、見たこと、聞いたことよって疑問を抱くようなことがあれば、相互に確認し、注意喚起しあうことが必要である。

(5) 本重大インシデントにおける危険性

A機が復行し、上昇を開始したときのB機との距離は、約0.5nm(約0.9km)であり、視程は良好であったものと推定され、本重大インシデントに関するICAOの「滑走路誤進入防止マニュアル」(Doc9870)による危険度の区分は、ICAOが提供している判定用ツール(右表参照)によると、「C(衝突を回避するための十分な時間、及び/又は、距離があったインシデント)」に相当するものと認められる。

| 危険度の区分 | 説明* |
|--------|--|
| A | A serious incident in which a collision is narrowly avoided. かろうじて衝突が回避された重大インシデント |
| B | An incident in which separation decreases and there is significant potential for collision, which may result in a time-critical corrective/evasive response to avoid a collision. 間隔が狭まってかなりの衝突の可能性があり、衝突を回避するために迅速な修正/回避操作を要する結果となり得たインシデント |
| C | An incident characterized by ample time and/or distance to avoid a collision. 衝突を回避するための十分な時間、及び/又は、距離があったインシデント |
| D | An incident that meets the definition of runway incursion such as the incorrect presence of a single vehicle, person or aircraft on the protected area of a surface designated for the landing and take-off of aircraft but with no immediate safety consequences. 車両一台、人一人又は航空機一機が、航空機の離着陸用に指定された保護区域内に誤って進入したことなど、滑走路誤進入の定義に合致するものの、直ちには安全に影響する結果とはならなかったインシデント |
| E | Insufficient information or inconclusive or conflicting evidence precludes a severity assessment. 不十分な情報又は決定的ではないか、若しくは矛盾している証拠により、危険度の評価ができない |

滑走路誤進入の危険度の区分

3. 重大インシデントの原因

本重大インシデントは、先にTGL許可を受領したA機が滑走路32に進入中、タワーがA機の存在を失念して出発機であるB機にも同じ滑走路32からの離陸許可を発出し、B機がA機の存在に気付くことができないまま滑走路32に進入したため、既に滑走路の使用許可を受けていたA機が、B機が使用中の滑走路に着陸を試みる状況となったことにより発生したものと推定される。

タワーがA機の存在を失念したことについては、取り扱い航空機の少ない時間帯にあって、管制塔内の他の2名の管制官との話し合いに意識が向くうち、航空機の継続的視認がなされなかったことによるものと考えられる。

航空5 夜間の視認進入における運航乗務員の誤認(思い込み)による閉鎖滑走路への誤進入
(カタール航空所属ボーイング式777-300型A7BAE)

調査報告書全文：<http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/download/pdf/AI11-6-1-A7BAE.pdf>

1. 重大インシデントの概要

- ① 発生日時：平成22年8月30日(月) 21時55分ごろ
- ② 発生場所：関西国際空港滑走路24Rの進入端の北東約3.8nm、高度約1,000ft
- ③ 航空事故の概要：

カタール航空所属ボーイング式777-300型A7BAE(同機)は、20時59分に成田国際空港を離陸し、21時55分ごろ着陸のため関西国際空港(同空港)に進入中、閉鎖中であった滑走路24Rに着陸しようとした。その後、当該機は復行し、22時07分、滑走路24Lに着陸した。

同機には、機長ほか乗務員16名、乗客107名計124名が搭乗していたが、負傷者はいなかった。

- ④ 調査報告書公表日：平成23年9月30日

2. 調査の結果

(1) 重大インシデント発生の経過

同機は、平成22年8月30日、カタール航空(同社)の定期803便として成田国際空港を離陸し、同空港に向けて飛行していた。

本重大インシデント発生当時、機長はPM(主として操縦以外の業務を担当)として左操縦席に、副操縦士はPF(主として操縦業務を担当)として右操縦席に着座していた。

[管制交信、飛行記録装置(DFDR)の記録等による飛行経過]

21時52分37秒：24Rの標準式進入灯(PALS)、連鎖式闪光灯(SFL)及び進入角指示灯(PAPI)が点灯した。

53分11秒：24RのSFLが消灯した。

53分35秒：同機のオートパイロットの飛行モードがV/S(Vertical Speed)モードとなり、降下率が200ft/min(fpm)に選択された。

53分46秒：同機の降下率が500fpmに選択された。

53分55秒：同機の降下率が700fpmに選択された。

54分22秒：同機の降下率が900fpmに選択された。

54分33秒：機長が「three reds one white」と発声した。

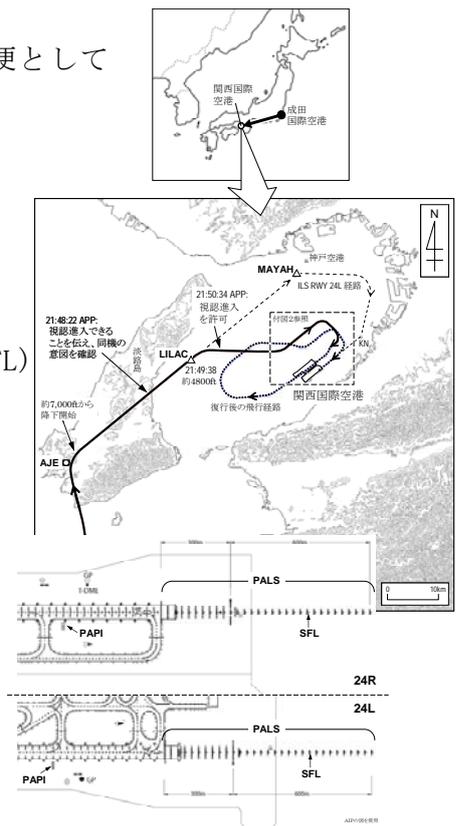
54分35秒：同機の降下率が500fpmに選択された。

54分42秒：タワーは、本機に対して24Lの着陸許可を発出し、同機は24Lの着陸許可を復唱した。

54分50秒：同機のオートパイロットがオフになった。

55分08秒：PFの副操縦士は、ランディング・チェックリストを機長に指示し、機長は確認した。

55分11秒：タワーは、同機が24Rへ進入していることを指摘し、左へ旋回して24Lに進入できる



灯火配置図及び名称

か尋ねた。同機は24Lへは進入できないとし、復行する旨タワーに通報した。
56分14秒：24RのPALS及びPAPIが消灯した。

(2) 飛行場及び地上施設の状況

① 飛行場の状況

同空港は滑走路2本を有しており、東側に長さ3,500m、幅60mの06R/24L(A滑走路)、管制塔及びターミナルビルを挟んで西側に2,303m離れて、長さ4,000m、幅60mの06L/24R(B滑走路)がある。本重大インシデント発生当時、B滑走路は工事のため閉鎖されていた。

② 飛行場灯火の状況

24L側－PALS、SFL、PAPI、接地帯灯、滑走路灯及び滑走路中心線灯は、正常に点灯していた。
24R側－SFLは21時52分～21時53分の間点灯し、PALS及びPAPIは、21時52分～21時56分の間点灯していた。滑走路灯及び接地帯灯は工事作業などの安全確保のため点灯していたが、滑走路中心線灯は消灯していた。

(3) 機長及び副操縦士の操縦に関する分析

① 機長及び副操縦士は、24Rが閉鎖されていることを認識していたものと推定される。

② 標準的な場周経路の幅は2nmとなっているが、副操縦士は余裕をもって進入しようと考え4～5nm幅の場周経路をとることにしたものと考えられる。しかしながら、副操縦士は、場周経路の幅を標準よりも大きくとったことにより、自ら降下やフラップ操作等のタイミングの修正に通常より多くの注意を払いながら操縦しなくてはならなくなったものと考えられる。

③ DFDRの記録によれば、同機は、ベースへの旋回を開始する時点(53分35秒)でオートパイロットがV/Sモードに変更されて降下を開始した。場周経路の幅を広くとっており、また、この時点では滑走路が機体の後方に位置するので、同機からは見えておらず、海上で参考となる目標もなかったため、降下率を200fpmとし、ゆっくり降下しようとしていたものと考えられる。その後、見えてきた滑走路の適切な進入角に合わせるために、降下率を500fpm、700fpm更に900fpmへと徐々に増加させていったものと考えられる。21時54分33秒に機長が「three reds one white」と発声したが、これはPAPIが「赤赤赤白」に見える(進入高度がやや低い)ことを示しているものと推定され、このとき副操縦士はPAPIを見て降下率がやや大きいと判断して、900fpmから500fpmに選択し直したものと推定される。

④ その後、副操縦士は、24Lと思い込んだ滑走路のファイナルへ会合させるにはオーバーシュート気味だったので、オートパイロットをオフにして、閉鎖されている24Rへ進入したものと考えられる。

⑤ 副操縦士が余裕を持って飛行するために場周経路の幅を標準的な幅より広くとったこと自体は、滑走路誤認の直接的要因ではないと考えられる。しかし、場周経路が海上で、かつ夜間で参照できる目標に限られる状態の視認進入であり、同機が飛行したダウンウインドが24Rの標準的な場周経路付近となったため、ダウンウインド上で滑走路が機体の後方となり一旦見えなくなった後ベースへと旋回した際に、通常見える位置付近にある滑走路とPAPIが目に入り、その滑走路を着陸すべき滑走路と思い込み、24Rに誤って進入したものと考えられる。

(4) 運航乗務員の役割と連携についての分析

- ① 機長は夜間の視認進入は難しいと考えており、「大丈夫か」と副操縦士に尋ねたり、副操縦士が「Flap 30」を指示した時点でこれを否定した。これらのことから、機長は不安を感じていた副操縦士の操縦に気をとられてPMの役割を十分果たせずに、適切なチェック機能が働かなかった可能性が考えられる。
- ② 場周経路の幅を約2nmにして飛行すれば、フラップ及びギア操作、降下のタイミングなどについて、機長と副操縦士との間で齟齬は生じにくいと、場周経路の幅を広くとったことにより、これらについて共通の認識を持つことが難しくなった可能性が考えられる。
- ③ 視認進入は、計器飛行方式を維持したまま、目視により地上の物件を視認しながら進入を行う方式であるが、同機が場周経路を飛行中、機長及び副操縦士がターミナルビル周辺の明るい光の向こう側に位置する滑走路(24L)を視認することは容易ではなく、手前に位置する滑走路(24R)の方が見やすかったものと推定される。しかし、機長及び副操縦士は、2本の滑走路のうち24Rが閉鎖されていることを認識しており、視程も良く、着陸すべき24LのPAPI、PALS及びSFLが点灯されていたことから、より広く視野をとって2本の滑走路を確認することができていれば、滑走路を誤認することはなかったものと考えられる。
- ④ 機長は、「ナビゲーション・ディスプレイ (ND) には24Lを入力していた」と述べており、PMとして地上の物件による機位の確認と共にNDの表示を十分に確認していれば、同機が24Rへ向かっていることにもっと早く気付いたものと考えられる。

(5) 同空港での着陸経験

機長及び副操縦士は、前日に機長がPF、副操縦士がPMとして同空港に着陸しているものの、前日に機長が同空港に着陸したのは2年ぶりであり、また、副操縦士がPFとして同空港に着陸するのはこのときが初めてであった。夜間の視認進入についても機長及び副操縦士ともに今回が初めてであり、両者の同空港への着陸経験は豊富ではなかったものと考えられる。そのような状況を考慮して、標準的な場周経路の幅をとって飛行するか、又は視認進入ではなく当初の計画どおりILS進入を行うことが望ましかった。

(6) 飛行場灯火の運用

- ① 同空港の照明職員は、消灯しているPALS及びPAPIを点灯する場合に、管制官に通報することとされている。しかし、本重大インシデント発生当時には、PALS及びPAPIの点灯を含む灯火操作卓の操作権が管制官から照明職員に渡されており、かつ、管制官から事前通報を省略する連絡がなされていたことから、照明職員は管制官に通報することなく、灯火を点灯させたものと推定される。
- ② 同機が場周経路のダウンウインドを飛行していたとき24RのPALS及びPAPIが点灯した。海上で参考となる目標がない状況でPAPIが点灯していたことが、機長及び副操縦士が24Rを24Lと思い込んだことの誘因となったものと考えられる。
- ③ 照明職員にPALS及びPAPIの点灯の操作権を移管し、点灯の事前通報の省略を行う場合、管制官は航空機の動きに注意を払っている。しかし、閉鎖滑走路における進入関連灯火の消灯

は誤進入を防ぐ有効な手段であるため、事前通報を省略する運用が行われることなく、「関西国際空港における滑走路閉鎖時の航空灯火一部消灯に関する申し合わせ」（同申し合わせ）に沿って運用すべきであった。

④ 同申し合わせは、東京国際空港で発生した事案における管制官側の安全対策として、関西国際空港が滑走路1本で運用されていた平成17年に締結されたものである。滑走路が1本のとときには、滑走路が閉鎖されれば着陸する航空機はないため、事前通報をする必要がないことから、同申し合わせにかかわらず、管制官が事前通報を省略する運用を行うこともあったと考えられる。同空港に2本目の滑走路が整備された時点で、閉鎖されている滑走路の他に運用している滑走路がある状況となり、誤進入が発生する可能性が生じた。このような状況の変化を踏まえれば、管制官に対して同申し合わせの趣旨を再徹底する必要があった。

(7) 管制官の対応

同機が24Lと思い込んだ24Rのファイナルへ会合したとき、タワー管制官は同機が閉鎖中の滑走路へ進入していることに早期に気づき、操縦士に確認したことにより、閉鎖中の滑走路への誤着陸の未然防止に寄与したものと推定される。

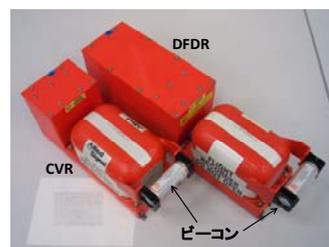
3. 重大インシデントの原因

本重大インシデントは、視認進入により空港に進入中の同機が24Lへの着陸許可を受けた後、機長及び副操縦士が24Rを24Lと思い込み、誤って24Rへ進入したため、発生したものと推定される。

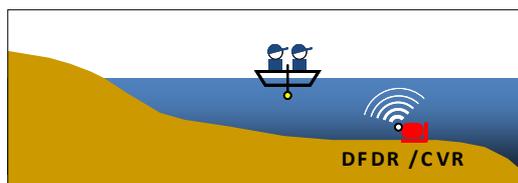
機長及び副操縦士が24Rを24Lと思い込んだことについては、滑走路の視認が不十分だったこと、24RのPALS及びPAPIが点灯したことによるものと考えられる。さらに、同機が飛行した場周経路が24Rの場周経路付近となったことが関与したと考えられる。

コラム 水中からのメッセージ

もし航空機が海に墜落すると、飛行データや操縦室の音声などを記録したフライトレコーダー（DFDR、CVR）の回収作業は大変困難を伴います。レコーダーに取り付けられたビーコンが水中で超音波パルスを発信し、その位置を知らせますが、電池の寿命は約1か月間。この間に音源を頼りにフライトレコーダーを見つけ出して回収しなければなりません。幸い日本ではこのような事故は起きていませんが、海に囲まれた島国のこと、「想定外」では済まされません。昨年、シンガポールで行われた探知訓練に参加しましたが、海底のフライトレコーダーを見つけ出すのは非常に大変な作業でした。もちろん、船酔いの薬と日焼け止めも手放せません。



さらに、深海に沈むと一層やっかいな状況になります。超音波パルスの到達範囲は半径2キロメートル、水深200m程度まで。大西洋の深海約3,900mに沈んだエールフランス機の事故では、既に音源が途絶えた中、2年間にわたって5回の海底捜索が行われ、残骸と共にようやくフライトレコーダーが回収されました。その費用は数十億円!?とも。



これを機に、各国の協力のもと、ビーコンの電池寿命の延長や超音波の到達距離拡大などの改善策がまとめられ、いま実現に向けて進んでいます。



2 勧告、意見等の概要

平成23年の意見は1件で、その概要は次のとおりです。

(1) 意見(1件)

○オールニッポンヘリコプター(株)所属JA31NH(ユーロコプター式EC135T2型)(回転翼航空機)航空事故に係る調査結果に基づき、平成23年4月22日、国土交通大臣に対して、次のとおり意見を述べた。

1 マニュアルに従った確実な整備作業の実施

本事故においては、次のように必ずしも航空機製造者の英文メンテナンス・マニュアルに従った整備作業が実施されていなかった。

テール・ローター・コントロール系統の故障探求が航空機製造者の英文メンテナンス・マニュアルの故障探求手順に従って実施されなかったため、ボール・ピボットの点検が実施されず、その固着が発見されなかった。また、テール・ローター・コントロール・ロッドとヨー・アクチュエーターとの締結部が左ねじであることが航空機製造者の英文メンテナンス・マニュアルに記載されているが、締め付けるつもりで反対の緩める方向に回された可能性が考えられる。

本事故以外にも航空機製造者の英文メンテナンス・マニュアルの不遵守が関与した航空事故が発生していることから、国土交通省航空局は、回転翼航空機、小型飛行機等を整備する者に対し、航空機製造者のマニュアル等の内容を十分に把握するよう指導を徹底するべきである。

2 操縦訓練における非常操作等の操縦訓練科目の適切な選定

本事故においては、機長は飛行規程に記載されているテール・ローター故障状態に対応した非常時の操縦操作を行わなかったものと推定される。これについては、定期訓練においてテール・ローター故障の科目が実施されていなかったことが関与したものと考えられる。

このことから、国土交通省航空局は、回転翼航空機、小型航空機等を運航する者に対して非常操作等の操縦訓練科目を適切に選定するよう指導するべきである。

3 ショルダー・ハーネスの装着

本事故において機長が死亡したことは、ショルダー・ハーネスを装着していなかったため、墜落時の衝撃により上体が前屈し、サイクリック・スティックに胸部を強打したことによるものと推定される。

ショルダー・ハーネスの装着は、墜落等による衝撃発生時において傷害を負うことを防止することに有効であることから、国土交通省航空局は、回転翼航空機、小型飛行機等を運航する者に対し、離着陸時以外も状況に応じて適切にショルダー・ハーネスを装着するように周知徹底するべきである。

3 航空事故等調査の状況

平成23年において取り扱った航空事故等調査の状況は、次のとおりです。

航空事故は、平成22年から調査を継続したものが19件、平成23年に新たに調査対象となったものが14件あり、このうち調査報告書の公表を12件、経過報告を1件行い、21件が平成24年へ調査を継続しました。

また、航空重大インシデントは、平成22年から調査を継続したものが15件、平成23年に新たに調査対象となったものが6件あり、このうち調査報告書の公表を8件行い、13件が平成24年へ調査を継続しました。

公表した調査報告書20件のうち、意見は1件、所見は2件となっています。

平成23年における航空事故等調査取扱件数

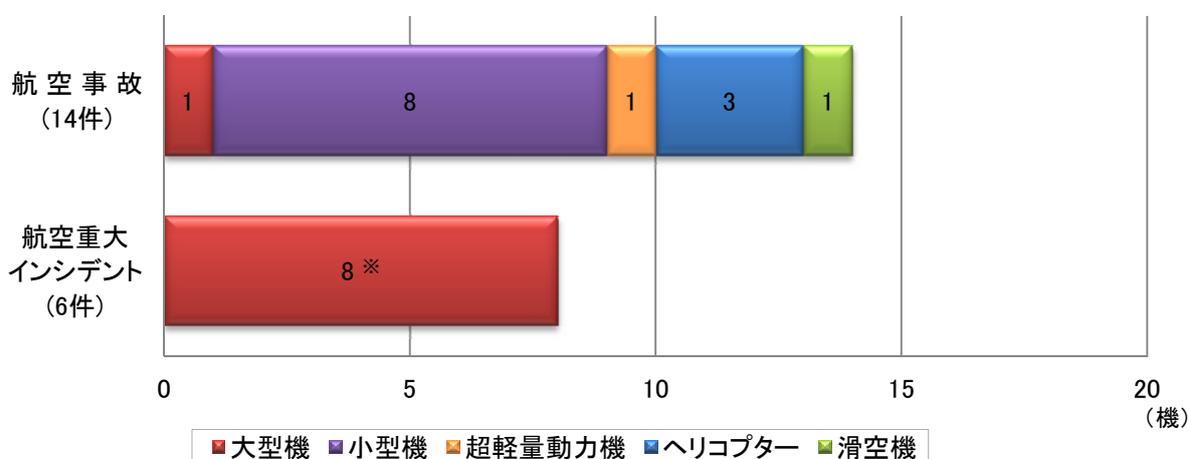
| 区 別 | 22年から 継続 | 23年に 調査対象 となった 件 数 | 計 | (件) | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----------------------------|----|-------------------|----|----------|----|----|------------|----------|
| | | | | 公表した 調査 報告書 | 勧告 | 安全 勧告 | 意見 | 所見 | 24年へ 継続 | 経過 報告 |
| 航 空 事 故 | 19 | 14 | 33 | 12 | 0 | 0 | 1 | 1 | 21 | 1 |
| 航 空 重 大 インシデント | 15 | 6 | 21 | 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 13 | 0 |

4 調査対象となった航空事故等の状況

平成23年に新たに調査対象となった航空事故等は、航空事故が14件で前年の12件に比べ2件増加となり、航空重大インシデントが6件で前年の12件に比べ6件減少となっています。

航空機の種類別にみると、航空事故では大型機1件、小型機8件、超軽量動力機1件、ヘリコプター3件及び滑空機1件となっており、航空重大インシデントでは大型機6件（うち2件は大型機2機同士のインシデント）となっています。

平成23年に調査対象となった航空機の種類別機数



※ 当該機数のうち2件は、大型機2機同士の航空重大インシデント

死亡、行方不明及び負傷者は、14件の事故で19名となり、その内訳は、死亡が6名、行方不明が1名、負傷が12名となっています。平成23年1月に小型機が山中に墜落し、搭乗者2

名が死亡する事故、7月には訓練中の小型機が山中に墜落し、搭乗者3名が死亡する事故などが発生しています。

死亡・行方不明及び負傷者の状況(航空事故)

(名)

| 平成23年 | | | | | | | |
|--------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 航空機の種類 | 死 亡 | | 行方不明 | | 負 傷 | | 合 計 |
| | 乗務員 | 乗客等 | 乗務員 | 乗客等 | 乗務員 | 乗客等 | |
| 大 型 機 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 5 |
| 小 型 機 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| 超軽量動力機 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| ヘリコプター | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 |
| 滑 空 機 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 合 計 | 6 | 0 | 1 | 0 | 6 | 6 | 19 |
| | 6 | | 1 | | 12 | | |

5 公表した航空事故等調査報告書の状況

平成23年に公表した航空事故等の調査報告書は20件あり、その内訳は、航空事故12件、航空重大インシデント8件となっています。

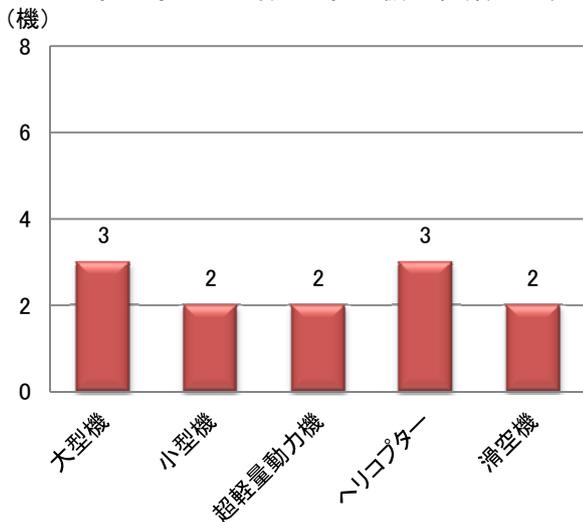
航空機の種類別にみると、航空事故は大型機3件、小型機2件、超軽量動力機2件、ヘリコプター3件及び滑空機2件となっており、航空重大インシデントは大型機4件^{※1}、小型機3件^{※1、※2}、超軽量動力機が2件及びヘリコプター1件^{※2}となっています。

(※1 大型機と小型機の関与が1件、※2 小型機とヘリコプターの関与が1件、詳細は34~35ページを参照)

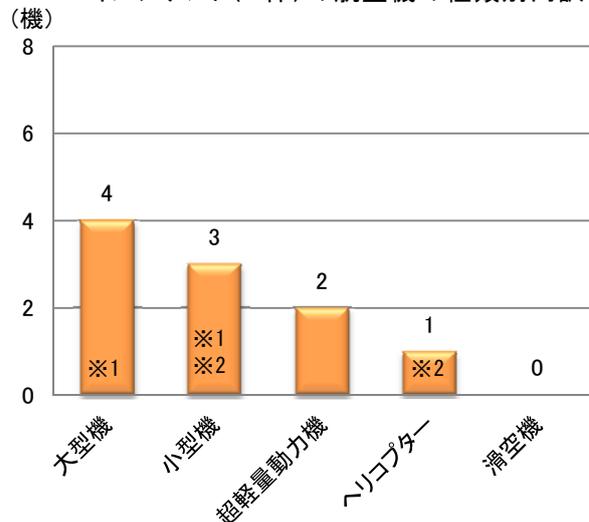
死傷者等は、12件の事故で49名となり、その内訳は、死亡が7名、負傷が42名となっています。

なお、平成23年に公表した航空事故等の調査報告書は次のとおりです。

平成23年に報告書を公表した航空事故(12件)の航空機の種類別内訳



平成23年に報告書を公表した航空重大インシデント(8件)の航空機の種類別内訳



公表した航空事故の調査報告書(平成23年)

| No. | 公表日 | 発生年月日・場所 | 所属 | 登録記号・型式 | 概要 |
|-----|------------|--|---------------------|---|--|
| 1 | H23. 1. 28 | H22. 6. 13 茨城県筑西市明野場外離着陸場南端の東約200m付近の上空約1,300ft | 個人 | JX0108 アマノ式A-1型 (超軽量動力機) | 操縦者1名が搭乗し、茨城県筑西市の明野場外離着陸場を離陸して飛行中、空中分解して明野場外南端の東約200m付近の水田に墜落した。 操縦者 死亡 機体 大破 |
| 2 | H23. 2. 25 | H21. 10. 30 鹿児島空港滑走路上 | (独)航空大 学校 | JA4165 ビーチクラフト式 A36型 (小型機) | 単独飛行訓練のため熊本空港を離陸し、鹿児島空港に着陸した際に滑走路上でかく座して停止した。 機体 中破 |
| 3 | H23. 3. 25 | H22. 6. 24 鳥取県東伯郡北栄町西高尾の滑空場 | 個人 | JA80DG ディージー式 DG-800B型 (動力滑空機、単座) | 慣熟飛行を終え、鳥取県東伯郡北栄町西高尾の滑空場に着陸した際、胴体後部を滑空場敷地の進入側の縁辺部に接触させ、機体を損傷した。 機体 中破 |
| 4 | H23. 3. 25 | H21. 10. 28 関西国際空港滑走路06L上 | アジアナ航空(株) (大韓民国) | HL7763 エアバス式 A321-200型 (大型機) | 金浦国際空港(大韓民国)を離陸し、関西国際空港滑走路06Lへ着陸した際、機体後部が滑走路面に接触して損傷した。 機体 中破 |
| 5 | H23. 4. 22 | H19. 12. 9 静岡県静岡市葵区南沼上 | オールニッポンヘリコプター(株) | JA31NH ユーロコプター式 EC135T2型 (回転翼航空機) | 空輸のため、東京都東京ヘリポートから静岡ヘリポートへ向けて飛行中、静岡県静岡市葵区南沼上に墜落した。 機長 死亡・同乗整備士 重傷 機体 大破 |
| 6 | H23. 4. 22 | H21. 8. 10 東京国際空港走路22上 | 全日本空輸(株) | JA56AN ボーイング式 737-800型 (大型機) | 東京国際空港の滑走路22に着陸した際、滑走路に尾部が接触し、機体を損傷した。(機体尾部下面に破損等の損傷(約5m×1m)が確認された。また、東京国際空港B滑走路上に擦過痕(長さ約25m及び約7.5mの2本)が確認された。) 機体 中破 |
| 7 | H23. 7. 29 | H22. 9. 11 茨城県筑西市船玉の場外離着陸場から南南東約113mの畑 | 個人 | JR7423 エアロス式 AEROS2-R912型 (超軽量動力機) | 場外離着陸場において、操縦者のみが搭乗して離陸し、上昇中に同場外南端から南南東約113mの畑に墜落した。 操縦者 重傷 機体 大破 |
| 8 | H23. 9. 30 | H22. 8. 1 熊本県山鹿市鹿本町御宇田の蒲生場外離着陸上の北約160mの水田 | 個人 | JA22NE ロビンソン式 R22Beta型 (回転翼航空機) | 慣熟飛行を終えて着陸進入中、熊本県山鹿市鹿本町御宇田の蒲生場外離着陸場の北約160mの水田に墜落した。 機長及び同乗者 死亡 機体 大破 |

| No. | 公表日 | 発生年月日・場所 | 所属 | 登録記号・型式 | 概要 |
|-----|-----------|---|-------------------|--|--|
| 9 | H23.10.28 | H21.9.11 岐阜県高山市の北アルプス奥穂高岳ジャンダルム付近にある通称ロバの耳の登山道付近 | 岐阜県防災航空隊 | JA96GF ベル式412EP型 (回転翼航空機) | 救助活動のため岐阜飛行場を離陸し、岐阜県高山市の北アルプス奥穂高岳ジャンダルム付近にある通称ロバの耳の登山道付近において、救助活動中に墜落した。 機長、整備士及び消防吏員 死亡 機体 大破 |
| 10 | H23.10.28 | H22.6.12 三重県松阪市高須町高須滑空場 | 個人 | JA2553 ヴァレンティン式 タイフーン17EⅡ型 (動力滑空機、複座) | 高須滑空場を離陸し、松阪市内上空において約30分の試験飛行を終えて高須滑空場の滑走路14に着陸する際、滑走路手前の芝地にハードランディングして機体を損傷した。 機長及び同乗者 重傷 機体 中破 |
| 11 | H23.12.16 | H21.2.20 成田国際空港の南南西約174kmの上空、高度約30,300ft | ノースウエスト航空 (米国) | N676NW ボーイング式 747-400型 (大型機) | マニラ国際空港(フィリピン)を離陸し、成田国際空港へ向けて飛行中、成田国際空港の南南西約174km(三宅島空港の北約30km)の上空、高度約30,300ftにおいて機体が動揺した。 乗客4名 重傷・乗客27名 軽傷・客室乗務員7名 軽傷 機体 機内の一部が損傷 |
| 12 | H23.12.16 | H22.12.2 仙台空港滑走路12上 | 個人 | JA3891 ビーチクラフト式 A36TC型 (小型機) | 仙台空港滑走路12に着陸した際、胴体着陸となり、滑走路上で停止した。 機体 中破 |

公表した航空重大インシデントの調査報告書(平成23年)

| No. | 公表日 | 発生年月日・場所 | 所属 | 登録記号・型式 | 概要 |
|-----|------------|--|-------------------------------------|--|---|
| 1 | H23. 1. 28 | H21. 8. 4 静岡県 三保場外離着陸場 場外の滑走路33出 発端の草地 | 個人 | JA3930 セスナ式 172Mラム型 (小型機) | 「滑走路からの逸脱(航空機が自ら地上走行できなくなった場合に限る。)」 耐空検査のため、三保場外離着陸場(以下「同場外」という。)を離陸し、検査飛行を実施したのち、同場外に着陸の際にオーバーランした。 機体 小破 |
| 2 | H23. 2. 25 | H21. 3. 25 長崎空港滑走路32 の最終進入経路上 | エアフライン トジャパン (株) (A機) | JA4193 パイパー式 PA-28R-201型 (小型機) | 「他の航空機が使用中の滑走路への着陸の試み」 A機は、連続離着陸訓練のため、長崎空港の滑走路32(B滑走路)の使用許可を受けて進入中であつた。一方、B機は、同社の定期便として、福江空港に向けて離陸許可を受け、誘導路T2を経由して滑走路32に進入した。A機は、滑走路32に進入したB機に気付き、復行した。 |
| | | | オリエンタル エアブリッジ (株) (B機) | JA802B ボンバルディア式 DHC-8-201型 (大型機) | |
| 3 | H23. 3. 25 | H21. 6. 23 山口県光市付近上空、 高度約33,000ft | 株大韓航空 (大韓民国) | HL7240 エアバス・インダストリー 式 A300B4-600R型 (大型機) | 「航空機内の気圧の異常な低下」 済州(チェジュ)国際空港を離陸し中部国際空港に向かった。同機は、山口県光市付近上空、高度約33,000ftにおいて、機内与圧の低下を示す計器表示があり、乗客用酸素マスクを落下させた。同機は、航空交通管制上の優先権を要請し、緊急降下を実施の上、飛行を継続し、中部国際空港に着陸した。 |
| 4 | H23. 3. 25 | H22. 5. 3 愛知県田原市白浜 沖海面上 | 個人 | JR1423 ホームビルト三河 式 HA-500 II-R532L型 (超軽量動力機、舵 面操縦型、複座、水 上機) | 「オーバーラン、アンダーシュート及び滑走路からの逸脱(航空機が自ら地上走行できなくなった場合に限る。)」に準ずる事態 田原市白浜沖海面上を離水したが、直後に海面上に着水し転覆した。本重大インシデント現場は、愛知県田原市白浜沖約300mの三河湾海面上であつた。 |

| No. | 公表日 | 発生年月日・場所 | 所属 | 登録記号・型式 | 概要 |
|-----|------------|--|----------------------------|---|--|
| 5 | H23. 3. 25 | H21. 2. 17 鹿児島県鹿屋市鹿屋飛行場から北北東約8nmの上空 | 海上自衛隊 第211教育航空隊 (A機) | JN8776 川崎ヒューズ式 0H-6D型 (回転翼航空機) | 「航空法第76条の2及び同法施行規則第166条の5の規定に基づく報告」 A機は、学生訓練のため、鹿屋飛行場の北東に位置する笠之原訓練エリアにおいて訓練飛行を実施していた。一方、B機は、鹿屋市からの依頼による航空撮影のため、笠之原訓練エリア付近を飛行していた。両機は鹿屋飛行場から北北東約8nm、高度約2,500ft付近において互いに接近した。 A機は、B機を左上方に視認し、右下方に回避操作を行ったが、B機はA機を視認していなかったため回避操作を行わなかった。 |
| | | | 新日本航空(株) (B機) | JA4061 セスナ式172P型 (小型機) | |
| 6 | H23. 5. 27 | H22. 12. 11 宮城県黒川郡大郷町上空 | 個人 | JR1352 クイックシルバー式MXⅡHP-R503型 (超軽量動力機、舵面操縦型、複座) | 「飛行中における発動機の継続的な出力の損失」 宮城県宮城郡利府町森郷の場外離着陸場から、操縦者1名が搭乗して離陸した。場周経路を飛行後に針路を北に向け、黒川郡大郷町東成田の縁の郷上空を飛行中、高度約590mでエンジンが停止し、付近の山地の斜面に不時着した。 |
| 7 | H23. 8. 26 | H22. 6. 11 成田国際空港 A 滑走路上空約 140ft | 日本貨物航空(株) | JA01KZ ボーイング式 747-400F型 (大型機) | 「発動機の破損(発動機の内部において大規模な破損が生じた場合に限る。)」 成田国際空港から米国アンカレッジ国際空港へ向けて離陸した直後、エンジンからの異音とともに第1エンジンの不具合を示す計器表示があったため、7,000ftまで上昇を継続した後第1エンジンを停止し、燃料を投棄した後引き返して、成田国際空港に着陸した。 |
| 8 | H23. 9. 30 | H22. 8. 30 関西国際空港滑走路 24R の進入端の北東約 3.8nm、高度約 1,000ft | カタール航空 (カタール国) | A7BAE ボーイング式 777-300型 (大型機) | 「閉鎖中の滑走路への着陸の試み」 成田国際空港を離陸し、着陸のため関西国際空港に進入中、閉鎖中であった滑走路24Rに着陸しようとした。その後、同機は復行し、滑走路24Lに着陸した。 |