

〔研究ノート〕

旅客機の緊急脱出における成功要因に関する研究

— 羽田空港事故と過去の事故の脱出時の行動比較 —

大 森 正 勝*

*日本文理大学工学部航空宇宙工学科

Study on The Success Factors of Emergency Evacuation from Passenger Airplanes — Comparison of Evacuation Behaviors During the Haneda Airport and Past Accidents —

Masakatsu OMORI*

*Department of Aerospace Engineering, School of Engineering, Nippon Bunri University

1. はじめに

2024年1月2日、羽田空港で日本航空の旅客機(以下、JAL機)と海上保安庁の航空機(以下、海保機)が滑走路上で衝突する事故(以下、羽田空港事故)が発生した。報道⁽¹⁾によれば、JAL機は炎上したが乗員/乗客379名は全員脱出し、14名が負傷したが死亡者や重傷者は発生しなかった。この事故の緊急脱出については「奇跡的に成功した」と国内外のメディアで報じられた⁽²⁾⁽³⁾が、筆者は航空会社の安全推進部門で業務した経験から、被害を最小限に抑えることに成功した要因は、厳しい訓練に裏打ちされた運航乗務員や客室乗務員の適切な判断や行動と、乗務員の指示に冷静に従った乗客の協力的な行動による結果だと考えている。本稿では、過去に発生した緊急脱出の事例との比較や緊急脱出に関する訓練について検証を行い、成功要因を確認することとした。

2. 背景

2-1 緊急脱出の重要性

航空機の事故では、墜落など発生時に乗員/乗客の命が失われてしまう場合もあるが、緊急事態発生後に着

陸、停止して、乗員/乗客が機体から脱出を行うことで命が助かる場合も少なくない。このような場合には、安全で迅速な緊急脱出を行うことで死亡者や重傷者の発生を防ぎ、事故の被害を最小限に抑制することができるため、緊急脱出を行うための航空機の装備や乗務員による緊急脱出の手順が非常に重要である。

2-2 緊急脱出に関する要求事項

緊急脱出に関連する要求事項は、国連機関であるICAO(International Civil Aviation Organization:国際民間航空機関)によって、その標準が定められている。航空機の耐空性(航空機の安全性を確保するために強度・構造・性能についての基準を満たしていること)についてはICAOが発行するAnnex8に航空機の設計及び製造に関する標準として定められ、航空機の製造国の法令等により、監督官庁(米国のFAA:Federal Aviation Administration,欧州のEASA:European Aviation Safety Agency等)が航空機メーカーに対する監督指導を行っている。また、航空機の運航における乗客の安全確保に関しては、ICAO Annex6に標準が定められ、航空機を運航する国の法令等により、監督官庁(日本の国土交通省航空局等)が各航空会社の指導監督を行っている。

① 航空機の耐空性に関する緊急脱出の要求事項

ICAO Annex8に基づき、日本では耐空性審査要領⁽⁴⁾で、「航空機は、非常着陸の際に、航空機内にある者が速やかに脱出できるような装備を有するものでなければならない」と定められ、具体的には非常脱出口の型式、数、配置やそこに取り付けられる非常脱出用スライド（滑り台）の性能、非常用の照明設備、非常用脱出口までの通路幅等について規定されている。例えば、非常用脱出口の型式、数、配置としては、乗客定員が44人を超える飛行機の場合、半数の非常口しか使用できない状況下でも、全ての搭乗者が90秒以内に脱出できることを、模擬（デモンストレーション）で実証しなければならない。また、非常口の高さが地面から6ft（1.8m）を超える機体の場合には、ドアを開けた時に10秒以内に自動で展開するスライドの設置が求められ、25ノット（12.9 m/s）の風が吹きつけても使用可能な状態で展開することとなっている。

② 航空機の運航面で緊急脱出に関連する要求事項

日本では運航規程審査要領細則⁽⁵⁾で、例えば緊急事態発生時の機長の責任及び職務の範囲として、他の乗組員、客室乗務員に対し緊急事態を克服するため適切な指示を与えその職務を指揮統括し、旅客に対し必要に応じ事態の状況を説明し安全のため必要な事項について指示又は命令を行うことが定められている。

また、客室乗務員の職務、数、緊急の場合にとるべき措置、訓練などについても定められている。例えば、客室乗務員の職務としては、旅客に対する安全上の指示及び説明、緊急避難に係る誘導などが求められ、数としては非常脱出口の数及び位置、機内設備の取扱い、緊急時の業務分担を考慮して、客席数50席につき1名が必要とされている。緊急事態が発生した際に旅客の安全を確保するためあらかじめとるべき措置として飛行前に旅客に対し緊急用具の使用方法及び格納場所などについて周知すること、緊急事態が発生したあとの措置として各客室乗務員の役割や機長の指示・命令の伝達に関することなどが定められている。さらに訓練については、最初の乗務を行う前に実施する初期訓練と、その後の知識及び能力を確認するために年1回行う定期訓練の実施が求められている。

2-3 緊急脱出の成否に影響する諸条件

前述の通り、航空機は緊急脱出が必要になった場合においても安全性が確保できるように設計、製造され、運航面においても乗客の安全が確保できるように対応が図られているが、実際に緊急脱出が行われた場合に死傷者

が発生するか否かは、事故発生時の諸条件によって大きく影響される。その条件について整理しておく。

① 気象状況等

事故が発生した時が、明るい日中なのか、夜間なのかによって、乗務員や乗客の視認性が変わり、避難の難易度に影響を与える。また、雨や雪が降っていれば、脱出用スライドを滑る速度に影響し、負傷者が発生するリスクが高くなる。風の強さによってはスライドを展開、接地させることができない場合も発生する。

② 事故の発生状況

緊急脱出を必要とする事態が発生した要因によっては、前もって緊急脱出の準備ができる場合もあるが、突然の事故発生により緊急脱出を迫られる場合もある。事故の発生場所が空港内なのか外なのか、陸上への着陸なのか川や海への着水なのかによって、消防当局等の現場での消火や救助の開始時間に影響が生ずる。機体は損壊していない状況なのか、胴体や脚に破損がある状況なのかは避難時にスライドが適切に使用できるかどうかに関係する。最も大きな影響を与えるのは、事故による火災の発生の有無である。火災の規模、進展速度は乗客の脱出に必要な時間の確保に直接的に影響する。

③ 地上援助者

脱出用スライドを用いて緊急脱出する際に重傷者が発生する事故が少なくない。特に中大型機の場合には地面から客室床面までの高さが高く、スライドを滑り下る際に勢いがついて、硬いコンクリートの地面に足腰を強く打ち付けて骨折等の重傷者が発生する場合がある。航空会社は「安全ビデオ」（図1参照）や「安全のしおり」（図2参照）で、先に滑り降りた乗客がスライド下部で、滑り降りてくる乗客を援助することをレクチャーし、事故発生後の避難時にも客室乗務員が先に脱出する乗客にスライド下での援助を依頼することになっているが、必要な援助が行われず、重傷者が発生する事例がある。また、消防職員など地上側の要員が脱出の援助を行えるか否かも重傷者の発生数に影響を及ぼす可能性がある。



図1. 安全ビデオによる「スライド下での援助」
(ANAの機内放映安全ビデオの場面)



図2. 安全のしおりによる「スライド下での援助」(ANA B787型機の安全のしおり)

3. 検証

3-1 羽田空港事故と過去の事故の比較

① 羽田空港事故の概要

2024年1月2日の午後5時47分、羽田空港C滑走路に着陸した日本航空516便(エアバス A350-900型機)と、同滑走路に進入した海上保安庁所属の航空機(ボンバルディア DHC-8-300型機)が衝突し、両機とも炎上した。海保機の乗員6名中、5名が死亡し、1名が重傷を負った。JAL機は、衝突後、滑走路を約1000m進んで滑走路右側の草地に停止し、火災が発生した機体から乗員12名、乗客367名の計379名全員が、非常口から脱出用のスライドを使用して緊急脱出し、死亡者や重傷者は発生しなかった。

2-3で示した「緊急脱出の成否に影響する諸条件」を羽田空港事故と照らし合わせると、事故の発生は夕刻ではあったが緊急脱出に影響を与える視界の制約等はなく、天候も良好で雨や雪による脱出用スライドの滑りへの影響はなかったと考えられる。事故は滑走路に着陸後、突然発生したため、予め緊急脱出に備える準備はで

きなかった。衝突により火災が発生したため、8ヶ所の非常口のうち、最前方の左右2ヶ所と最後方左側1ヶ所の計3ヶ所の非常口しか使用できなかった(図3参照)が、発生場所が空港内であったため、事故発生から4分後には消防車が到着し消火活動が開始され、放水による左翼や胴体部分の消火、冷却が行われた結果、爆発的な炎上は発生せずに全員の緊急脱出に必要な時間を確保できた。

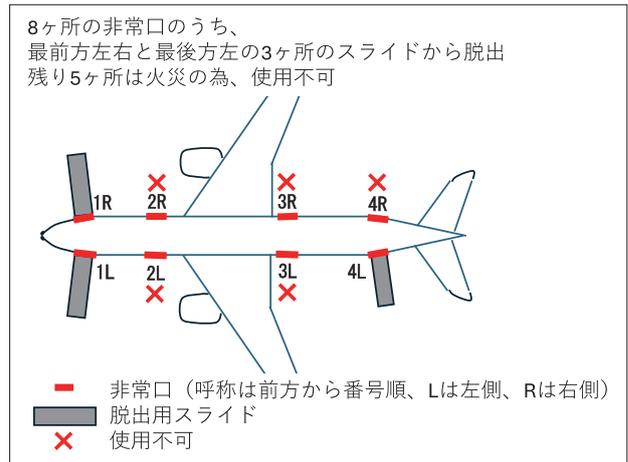


図3. 非常口の配置と使用した脱出用スライド(報道記事を参考に筆者作図)

衝突時の機体損傷で機体前方の胴体が地面に接する状態になったため、多くの乗客が脱出したと思われる前方のスライドの傾斜角度は12度程度となり、スライドを滑り下りて負傷するリスクを軽減することにつながったと推定できる。逆に後方のスライドの傾斜角度は60度程度となり、重傷者が発生するリスクが高かったが、このスライドから脱出した乗客は多くはなかったと思われる(図4参照)。

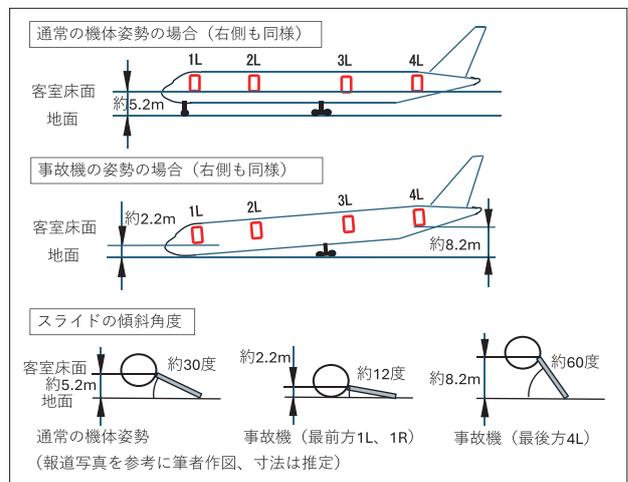


図4. スライドの傾斜角度の推定

なお、緊急脱出に際して、スライドの下で援助する者が配置されていたか否かは報道記事からは確認することができなかった。

衝突の原因は、運輸安全委員会で調査が行われているが、本稿では、火災が発生した旅客機から乗員／乗客の全員が緊急脱出に成功した事実に着目し、緊急脱出に係る発生事象及び関係者の行動について調査を行った。

② 事故発生から緊急脱出までの時系列と関係者の行動
運輸安全委員会による事故報告書が発表されていないので、事故の状況の詳細については明らかではないが、報道記事⁽¹⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾に掲載された乗務員への聞き取りや乗客の証言を整理すると、事故発生から緊急脱出完了までの時系列と関係者(運航乗務員、客室乗務員、乗客、消防等地上支援者)の行動は、表1ようになる。

表1 時系列と関係者の行動

時刻	発生事象	関係者の行動
17:47	C滑走路に着陸したJAL機が海保機と衝突し、機体から炎が上がった。 ⁽¹⁾	<p>【運航乗務員】 【客室乗務員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機長は緊急事態を認識したが、航空無線、機内アナウンス、インターフォン、緊急脱出指示装置は機能しなかった。⁽⁶⁾ ・操縦室では、客室から、乗客に落ち着くように呼びかける声が聞こえていた。操縦室のドアは開いていて、客室乗務員の責任者から状況の報告があり、どこかから火が出ているという声も聞こえた。⁽⁶⁾ <p>【消防】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・管制塔から消防の通信指令に事故発生の通報があった。⁽⁷⁾
17:48		<p>【消防】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通信指令から消防車にC滑走路に出動するように指令が出された。⁽⁷⁾
時刻不明	<p>8つある非常用ドアのうち一番前の左右2つが開き、脱出用スライドが展開した。⁽⁶⁾</p> <p>その後、後方左側の非常用ドアが開き、脱出用スライドも展開され、計8ヶ所の非常用ドアのうち3ヶ所から脱出が行われた。⁽⁸⁾</p> <p>衝突により、停止時の機体前方は胴体下面が地面に接地する状態となり最前方の左右のスライドの傾斜は緩い角度となったが、逆に機体後方が持ち上がり後方左側のスライドの傾斜は非常に急な角度となった。⁽¹⁾⁽⁶⁾</p>	<p>【運航乗務員】 (緊急脱出を指示したあと)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・副操縦士2名が、前方の乗客に対して、荷物を置いて前から脱出するように大声で誘導した。機長は後方に移動し、しゃがんでいる乗客を前方に誘導した。機体中央と後方右側の5つの非常用ドアが火災で使用できないことを確認した。⁽⁶⁾ ・前方の避難が落ち着き、副操縦士2名は後方に向かった。煙が充満していた中で乗客を発見し、前方へ誘導した。後方は煙が充満していて、後方にいた機長は副操縦士2名に前から逃げるように指示した。⁽⁶⁾ ・副操縦士2名と客室乗務員の責任者は、前方に逃げ遅れた乗客がいないことを確認し、前方左側から脱出した。機長は後方に乗客がいないことを確認し、後方左側から脱出した。⁽⁶⁾ <p>【客室乗務員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「落ち着いて下さい。荷物を取らないでください」と客室乗務員はメガホンを使うなどして大声を張り上げた。「真ん中と後ろの出入口は使えない」と最前方の非常口へ誘導した。⁽⁸⁾ ・火災の発生状況から使用可能な非常口を判断し、非常用ドアを開いて脱出用スライドを展開し、乗客を誘導して脱出させた。⁽⁸⁾ <p>【乗客】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「扉を開けて」「早く出して」という声も上がり始めたが、多くの乗客は乗務員の「席を移動しないで下さい」という声に従い、自席にいた。⁽⁹⁾ ・「荷物を取らないで」と乗務員が何度も叫び、多くの人が荷物を持たずに避難していた。⁽⁹⁾ ・ドアが開いても、我先にと駆け出す乗客はいなかった。⁽⁹⁾
17:51		<p>【消防】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消防車3台がJAL機側に到着し、左側主翼への放水を開始。到着時に左エンジンと左の翼が激しく燃えていた。乗客が残っていた機体内部の温度を下げるため胴体部分への放水を行った。⁽⁷⁾
17:52		<p>【消防】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消防がJAL機から脱出した乗客に対し、その場から離れるように避難誘導を開始した。⁽⁷⁾
18:05	367名の乗客と12名の乗員、計379名全員が機材から脱出し、ランプ内の安全な場所に避難した。 ⁽¹⁾ 事故発生から避難が完了するまでの時間は18分であった。	<p>【消防】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消防車1台が機体の左側後方に移動し、消火活動を行った。エンジンの後方から冷却するような形で火がそれ以上、後ろにいかないように消火活動を行った。⁽⁷⁾

③ 過去事例との比較

今回の JAL 機の関係者がとった行動と、過去の事故における関係者の行動を比較すると表2のようになる。

過去の事故事例では、関係者の不適切な行動が死傷者の発生要因となっている場合があることがわかる。

表2 羽田空港事故と過去の事故の関係者の行動比較

関係者	羽田空港事故における行動事例	過去の事故における行動事例
運航乗務員	<ul style="list-style-type: none"> ・事故発生直後に緊急脱出を判断した。 ・自らも乗客の避難誘導を実施した。 ・乗客の全員脱出を確認後に脱出した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1980年に発生したサウディア航空の事故では、飛行中に火災が発生し、 Riyadh 空港に引き返して無事着陸したが、緊急脱出の判断が遅れ、2分以上地上走行を続けた結果、搭乗者287名全員が死亡した。⁽¹⁰⁾
客室乗務員	<ul style="list-style-type: none"> ・乗客に対して「落ち着いて下さい」を大声で伝え、パニックの発生を抑制した。 ・操縦室とのコミュニケーションが不完全な状況下で、火災の発生状況から脱出に使用可能な非常用ドアを判断し、乗客を適切に誘導した。 ・「荷物を持たないで」「姿勢を低くして」を徹底し、煙が立ち込める機内で乗客を安全に避難させた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1993年に羽田空港で発生した全日空機事故では、機内に白煙が充満したため緊急脱出を行ったが、乗員乗客490名中、乗客9名が重傷を負った。脱出は客室乗務員の指示でおおむね平静に行われたが、2割程度の乗客が手荷物を持って脱出した。重傷者は脱出スライドを滑り降りて着地した際に発生し、脱出スライドが雨で濡れていたこと、地面から脱出口の高さが約7.8mのアップ・デッキからの脱出であったこと、手荷物を携行していたこと等が要因として関与したと報告されている。⁽¹¹⁾ ・2016年にドバイ空港で発生したエミレーツ航空事故では、乗客が煙が立ち込める機内でパニック状態になり、大きな荷物を取り出して脱出しようとする映像が報道された。⁽¹²⁾ 乗員乗客300名が緊急脱出を行い、24名が負傷、うち1名が重傷を負ったが、多くの乗客が手荷物を持って脱出し、緊急脱出中にスマホで写真を撮影しており、避難の遅延を引き起こす可能性があったと報告されている。⁽¹⁶⁾
乗客	<ul style="list-style-type: none"> ・火災の発生が見え、煙が立ち込める中でも、客室乗務員の指示に従い、荷物を持たずに冷静に脱出した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2016年に羽田空港で発生した大韓航空機事故では、客室乗務員が乗客に対して荷物を持たずに脱出するようにアナウンスし、各客室乗務員も乗客に対して荷物を持たないように呼び続けたが、多くの乗客が荷物を持って脱出した。乗員乗客319名のうち40名が緊急脱出の際に軽傷を負ったが、多くの乗客が荷物を携行し、大きなスーツケースを持っている者もいたと報告されている。⁽¹³⁾ ⁽¹⁶⁾ ・2016年に新千歳空港で発生した日本航空機の事故でも、多数の乗客が手荷物を持って脱出しようとしたため、客室乗務員がその手荷物を取り上げる対応を行っていた。機長は非常脱出チェックリスト終了後に客室への移動を試みたが、操縦室ドアの裏側に乗客から取り上げた荷物が積み上げられていたため、ドアを強引に開けることをせず、乗客の避難誘導ができなかった。乗員乗客165名が搭乗していたが、緊急脱出の際に重傷1名、軽傷2名が発生した。⁽¹⁴⁾ ・2019年にモスクワのシェレメチェボ空港で発生したアエロフロート・ロシア航空機事故では、乗員乗客78名が搭乗していたが41名が死亡した。緊急着陸して停止した段階では機内に延焼はなく、前方の複数の乗客が棚から荷物を取り出し、後方の乗客の逃げ遅れにつながった可能性が報じられている。⁽¹⁷⁾
消防等地上支援者	<ul style="list-style-type: none"> ・消防車は事故発生から4分で到着し、火災が発生した左側を中心に消火活動を行い、乗客が残っていた胴体部分を冷却し延焼を遅らせ脱出に必要な時間を確保した。 ・消防は事故発生から5分後には、脱出した乗客を避難誘導して、安全な場所に退避させた。 ・脱出用スライドの下で、援助が行われたかどうかは報道記事からは確認できなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2016年に新千歳空港で発生した日本航空機の事故では、重傷を負った乗客が脱出したスライドには2名の援助者がいたが、当該乗客は援助を受けられず、スライドから飛び出して腰から着地して負傷した⁽¹⁴⁾ ・2005年に関西国際空港で発生したカンタス航空機の事故では、地上の支援者がなかったスライドで脱出した乗客がスライド下部で腰を打ち骨折し、重傷を負った。⁽¹⁵⁾

3-2 航空会社の緊急脱出に関する訓練

航空会社の緊急脱出に関する訓練については、運航規程審査要領細則⁽⁵⁾で、客室乗務員の訓練及び審査について詳細が定められているが、例えば全日本空輸(株)では、初期訓練（未経験者に対する基礎的知識付与訓練）および定期訓練（客室乗務員の業務に係る知識及び能力を再確認するために年1回行う訓練）の中で、非常脱出口の操作、介助を要する者の脱出を含む非常脱出に関する座学、モックアップを使用した非常脱出の実地の訓練を修了し、審査に合格することが求められている。

筆者は、ANAグループで実施されている全役職員対象の緊急脱出研修⁽¹⁸⁾に参加したことがあるが、客室乗務員は、滅多に起こらない緊急事態を実際に起こるものとして、お腹から出す大声を発して、乗客を落ち着かせ、冷静に火災の発生状況を確認し、使用可能な非常口を判断し、非常口を開けて脱出用スライドを展開し、押し寄せる乗客をコントロールして迅速に緊急脱出させていた。様々な発生状況を想定し、迫真性を持って行われる訓練を繰り返し行うことで、実際に緊急事態が発生した場合にも冷静に対応できることを確信できた。羽田空港事故では、元客室乗務員の専門家の意見として「訓練の成果出た」と報道⁽⁸⁾されており、厳しい訓練を実施していなければ、突然発生した緊急事態に対処することは困難であったと思われる。

4. 結論

前項の検証より、羽田空港事故において死者や重傷者を出すことなく緊急脱出が成功したことは「奇跡」ではなく、関係者の適切な行動の結果と考えられる。

運航乗務員は、事故発生直後に緊急脱出を判断し、客室乗務員に指示を出すとともに、自らも乗客の避難誘導を実施した。

客室乗務員は、パニックが発生しそうな客室で乗客を落ち着かせ、火災の状況を正確に把握し、安全に脱出できる非常口のドアを開けて脱出用スライドを展開させ、乗客に荷物を持たせずに安全に避難できる非常口に乗客を誘導した。

これらの運航乗務員や客室乗務員の判断と行動が、今回の緊急脱出で死亡者や重傷者を出さなかった鍵となる成功要因であったと考えられる。航空会社において定期的に行われている運航乗務員や客室乗務員の訓練は、滅多に起こることがない緊急事態に、いつ起こっても対応できる様に実施されており、今回の緊急脱出の成功は日頃の厳しい訓練の成果であったと考える。

また、火災の発生と言う緊迫の状況下においてもパニックを起こすことなく、客室乗務員の指示に従い、荷物を持ち出さずに冷静に緊急脱出を行った乗客の協力的な行動も重要な成功要因であった。

さらに消防当局の適切な消火活動も火災の進展を遅らせ、緊急脱出に必要な時間を確保するのに大きな役割を果たしたと考える。

5. 今後の課題

羽田空港事故においては、炎上した旅客機からの緊急脱出は死者や重傷者を出すことなく成功したが、乗客の証言からは「持ち込み手荷物を持ち出そうとした」事例や「脱出時に乗客が撮影した画像」が報道された事例もあった。また、脱出用スライドで滑り下りる際にスライド下での援助が行われたか否かについては、報道記事では確認することができなかったが、特に地面から客室床面までの高さの高い中大型機からの脱出においては、援助者が適切に配置されることが重傷者の発生を防ぐために重要であり、雨や雪でスライドが滑りやすい状況下であれば更にその重要性が高まる。運輸安全委員会による事故調査報告書が発表された段階で、より詳しい状況が明らかにされると考えているが、現在は「安全ビデオ」や「安全のしおり」で提供されているこれらの安全情報を、乗客に確実に周知させ、緊急脱出時の注意事項を徹底する更なる工夫が必要と考える。

また、ANAグループでは前述の様に全役職員を対象にした緊急脱出研修が実施⁽¹⁸⁾されている。航空機を利用する機会の多い役職員に、このような訓練を行うことは安全意識を高め、万が一の事故の際に乗務員の指示の下に乗客の避難誘導を援助することが期待できる。JALグループでも同様の研修が実施されており⁽¹⁸⁾、他の航空会社でも同様な訓練を実施することは有効と考える。

さらに羽田空港事故は、胴体など主要構造が複合材料で製造された航空機の最初の焼損事故であった。火災発生時に、乗客全員が緊急脱出に必要な時間を確保する観点から複合材料の構造がどのような影響を与えたのかも、今後の検証が必要と考える。

運輸安全委員会による事故報告書が発表された段階で、明らかになる事実も多いと思われるので、再検証を行うことも有益であろう。

6. 参考文献

- (1) 日本航空機体炎上“全員脱出”海保機の5人死亡

- 乗客14人けが, NHK NEWS WEB 2024年1月3日3時29分
- (2) 「羽田衝突 奇跡の脱出劇 大惨事避難の教科書に」産経新聞電子版2024/1/10, <https://www.sankei.com/article/20240110-AWFSCCHKRRK2FI4MIM3FOEYRZE/>(2024/3/20確認)
- (3) 「Evacuation from burning JAL jet helped by passengers leaving bags」REUTERS電子版2024/1/3, <https://www.reuters.com/world/japan/evacuation-burning-jal-jet-helped-by-passengers-leaving-bags-2024-01-02/>(2024/3/20確認)
- (4) 耐空性審査要領, 国土交通省航空局航空機安全課編集, 鳳文書林出版販売(株)第41号追録(令和3.10.8発行)
- (5) 運航規程審査要領細則, 航空局安全部運航安全課長, 平成31年1月31日最終改正(国空航第2282号)
- (6) 航空機衝突事故はなぜ起きたのか その時パイロットは NHK NEWS WEB 2024年1月19日18時19分
- (7) 羽田空港航空機衝突事故 消防隊員が証言 “大勢の人命が危機” NHK NEWS WEB 2024年2月2日19時53分
- (8) 379人脱出 薄氷18分, 朝日新聞2024年1月4日朝刊
- (9) 緊迫18分 脱出の裏側 羽田衝突事故 乗客の証言から, 朝日新聞2024年1月9日朝刊
- (10) New Insights into the 1980 Saudia 163 Accident FINAL, Jim Thomson, Safety in Engineering Ltd, December 2020
- (11) 航空事故調査報告書, 全日本空輸株式会社所属ボーイング式747-400型 JA8096, 平成6年12月1日, 航空事故調査委員会
- (12) 「Emirates plane crash-lands at Dubai airport」BBC NEWS電子版2016/8/3, <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-36963112>(2024/3/20確認)
- (13) 航空事故調査報告書 AA2018-5, 平成30年7月26日, 運輸安全委員会
- (14) 航空事故調査報告書 AA2017-9, 平成29年12月21日, 運輸安全委員会
- (15) 航空事故調査報告書 AA2008-3, 平成20年3月28日, 航空・鉄道事故調査委員会
- (16) EMERGENCY EVACUATION OF COMMERCIAL PASSENGER AEROPLANES, SECOND EDITION, JUNE2020, ROYAL AERONAUTICAL SOCIETY.
- (17) 荷物取り出しで犠牲拡大か ロシア旅客機の炎上事故, 2019/5/8, 13:10, 日本経済新聞電子版, <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO44513160Y9A500C1CR0000/>(2024/6/16確認)
- (18) ANA グループ脱出研修 <https://www.ana.co.jp/group/safe/culture/education.html> (2024/6/15確認)
- (19) JAL グループ緊急脱出研修プレスリリース <https://press.jal.co.jp/ja/release/202009/005790.html> (2024/6/15確認)

(2024年6月27日受理)

