

### 第3章 ARC 事故等防止のために

ARC 事故等を防止するためには、その関与要因を理解し、そのような状況に陥らないように適切にリスク管理をしながら飛行に臨むことが重要です。

そのため、今回取り上げた 41 件の報告書を『操縦操作』、『安全管理』、『気象』、『規程』、『機体整備』の五つの関与要因から分析しました。

ARC 事故等の発生に関与した要因として、最も多いのは操縦士の操縦操作に関するもので、41 件中 36 件（約 88%）が関係しています。次に多いのは、操縦訓練における訓練生の技量管理や訓練教官の指導手法等を始めとする安全管理（CRM<sup>1</sup>を含む）に関するもので 19 件（46%）、気象状態に関するもの 18 件（約 44%）、飛行規程の限界事項から逸脱など規程に関するもの 8 件（20%）、機体整備や部品の損壊など機体に関するもの 7 件（17%）がそれぞれ関与しています。（図 8 参照）

本章では、これらの関与要因の分析から、安全な運航のためにどのようなことに注意する必要があるのかを考察します。

また、それぞれの報告書においては再発防止策が記載されています。この中から運航者の皆さんに特にお伝えしたい内容を「事故等防止のための対策」として抜粋しました。（p.8～p.12 など）

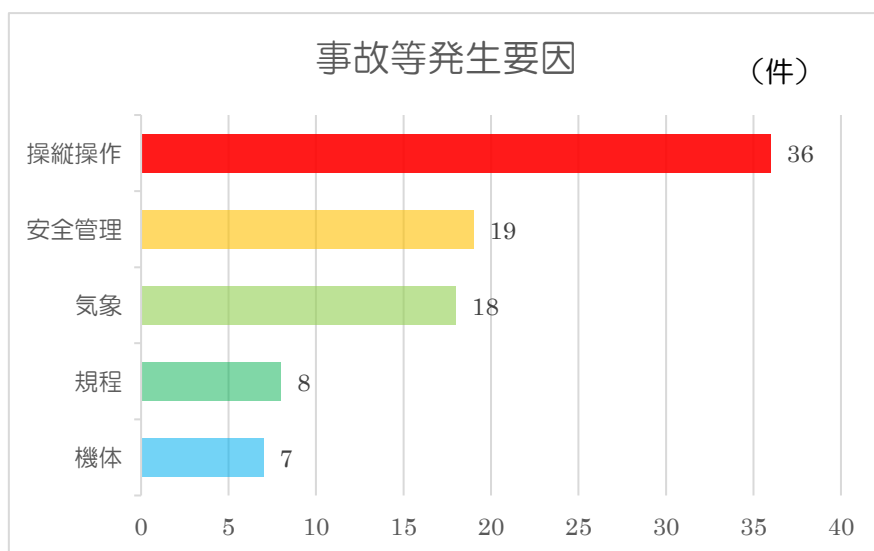


図 8 事故等発生要因

#### 操縦操作関係

操縦操作に関しては、操縦士の関与を①操作要因、②判断要因、③コミュニケーション要因、④技術的要因、⑤心理的要因に分け、更に航空機の種類別に分類しました。

とりわけ、操縦操作については、「機体の引起しが不十分であった（①操作要因）ため滑走路にバウンドしたが、復行せずに着陸を強行した（②判断要因）ことから、機体の損傷を招いた」のように、同一の事故等の中に複数の要因が関与しているものも多く、要因の総数は事故等の件数より大きくなります。

<sup>1</sup> CRM（Crew Resource Management）とは、安全な運航のために利用可能な全てのリソース（人的資源や情報など）を有効活用するという考え方である。

表 1 操縦士関与要因（航空機種類別）

（件）

操縦士の関与	内 容	大型機	小型機	回転翼機	滑空機	計
①操作要因	不十分な操作（遅れ、過不足等）	6	10	1	10	27
	誤った操作（手順と異なる操作）	1	1			2
②判断要因	状況に適合しない判断	2	7		2	11
	誤った状況評価に基づく判断	1	9	2	9	21
③コミュニケーション要因	コミュニケーション不足	1	1			2
④技術的要因	設定確認不足		4	1		5
	操作理解不足		3		1	4
⑤心理的要因	緊張・ストレス		2	1		3
	失念・過信		11	3		14

## ① 操作要因（各航空機区分に共通）

各航空機区分とも

- ・フレア操作時の機首上げ操作の遅れ、高起し
- ・フラップレバーと脚下げレバーの取り違い

等、操作自体が要因となるものが多くあります。

不十分な操作 27 件のうち特に多いのが、接地前の引き操作に係るもので 13 件、接地後の過大な機首下げ操作等も 9 件ありました。

基本操作の徹底に加え、急な横風への対応をイメージトレーニングするなど、きめ細かな事前準備が求められます。

## ② 判断要因（主に小型機・滑空機）

- ・不適切な操作の後の判断誤り、遅れ
- ・誤った状況評価による、修正操作等の遅れ

などにより事故等に至った事例も多く見られます。

特に注目すべきものとして、ゴー・アラウンドの判断があります。

報告書 41 件のうち、バウンドが発生したものは 18 件、うちポーポイズ（バウンドを繰り返す状態）となったものが 3 件、フローティング（一時的な水平飛行となる状態）からバウンドしたものが 1 件ありました。他に、フローティングから滑走路面に接触し停止したのも 1 件ありました。

これら 19 件のうちゴー・アラウンドが行われたものは 7 件ですが、この判断をもっと早く行っていれば事故等を防止できた可能性があった事例もいくつか見られました。

## ③ コミュニケーション要因（大型機・小型機）

機長と他の乗務員間での CRM 不足が関係した事例が多く、エアラインのような複数の乗員編成により運航が成立する大型機の運航や、地上からの支援が必須となる救難飛行等においては特に考慮すべき事項です。

#### ④ 技術的要因（主に小型機）

- ・飛行規程の理解不足により、非常操作手順を実施しなかったため脚が下りず、胴体着陸に至った
- ・規程に違反してエンジンの再始動を行ったため、大きな高度損失となり、目的地にたどり着けなかった

等の事例があります。

いずれにしても、出発前に機体の性能、操作方法等を十分理解したうえで飛行に臨むべきだったと考えられます。

#### ⑤ 心理的要因（小型機・回転翼機）

操作や確認行為の失念等に代表されるもので、

- ・他のことに気をとられ脚下げ操作失念等による胴体着陸

は7件発生しています。

そのうち6件は過度の緊張等から脚下げ操作を失念し、チェックリスト等による脚下げの確認も実施しなかったことにより事故に至ったものです。

さらに、うち3件は脚が下りていないことを知らせる警報音が鳴動しているにもかかわらず、機長を含む搭乗者全員が認識できていませんでした。

タスクが集中する場合や、経験の少ない型式だった場合などに、操縦士に過度の緊張をもたらすことがあります。チェックリストを確実に実施すること、その余裕がないときは復行することなどを申し合わせておきたいところです。

### ◎事故等防止のための対策

#### 大型機

- ・進入限界高度以下における目視物標の視認等による進入継続の条件を再確認しましょう
- ・スタビライズド・アプローチ及び復行の手順等、AOM<sup>2</sup>の規定を遵守しましょう

#### 小型機

- ・バウンドが生じた場合の判断と対応操作を実践できるよう、日頃から復行訓練や対処方法等を再確認しておきましょう
- ・チェックリストを確認して必要な操作を確実に実施するとともに、飛行の局面に応じた機体のあるべき状態を確認しましょう
- ・初めて操縦する型式の場合には、飛行前に装置の操作方法等を十分理解しましょう
- ・新たな型式の航空機に慣熟する際には、着陸訓練と同様に着陸復行の訓練を十分に行い、操作手順や飛行特性を十分習熟しておきましょう
- ・着陸滑走中は必要な操作だけを行い、機体が十分減速し、安定した後に滑走路から離脱するようにしましょう

<sup>2</sup> AOM(Aircraft Operating Manual)の略で、航空機の性能、運用及び乗員の操作に関する規程である。

## ◎事故等防止のための対策

### 滑空機

- ・機体の沈みに応じたフレアー操作及びエアブレーキ操作等の基本操作を徹底しましょう
- ・当初の想定と異なる状況となった場合に備え、事前に対応策をイメージしておきましょう
- ・周囲の環境、機体の性能、操縦士の経験等に応じた安全マージンを確保しましょう
- ・緊急着陸場の設定を含め機体の飛行特性に応じた索切れ対策を講じましょう

## 安全管理関係

操縦士の関与に次いで、組織的な安全管理体制が不足していたことに起因する事例が多く見られます。

第2章で示したように、事故等の約4割は訓練飛行中に発生しています。

その事故等要因を詳細に見てみると、

- ① 教官による訓練生の監視が不十分だった
- ② 判断基準が不明確であるために、的確な指示や助言、テイクオーバーができなかった
- ③ 訓練生の単独飛行を実施する際の、技量の見極めが決められた手順に沿っていなかった、又は判断そのものが基準から逸脱していた

などの事例が見られました。

訓練飛行以外（慣熟飛行・事業飛行）では、

- ① 機長、副操縦士等の職責に応じた対応が行われなかった
- ② 業務分担が不明確なためお互いの補完が不十分だった

など、CRMに関する事例や、

- ③ 操縦経験がない又は少ない型式の航空機を操縦する際に、操縦特性を十分理解しないまま飛行していた

など、事前の準備や適切な技量保持への対応が不適切であった事例が見られました。

資格上操縦することができる機体であったとしても、不慣れな機体であれば、操縦装置の操作方法の違い等を十分理解したうえで飛行に臨む必要があります。

表2 安全管理体制が不足していた事例の件数（件）

訓練飛行	単独飛行の技量見極めが不適切	4
	訓練実施要領等への記載が不十分	3
	訓練生に対する的確な指示、助言及び操作不足	8
	訓練・試験実施時の教官等の役割分担が不明確	5
慣熟飛行 事業飛行等	業務分担が不明確及び補完が不十分	6
	操縦特性の相違等の理解が不十分 他	5
	飛行中止の判断の欠如	2
	飛行前確認事項の未実施	1

## ◎事故等防止のための対策

### 訓練飛行

(一般)

- 訓練要領を明確するとともに、事前に十分な準備を行った上で訓練に臨める環境を用意しましょう
  - 訓練生への説明、指導は標準的な操作を阻害しない時期に実施しましょう
  - 訓練生は教官と健全なコミュニケーションを維持し、認識を共有しましょう
- (安全優先)
- 訓練の復行基準に該当した場合は、ちゅうちょなく復行しましょう
  - 訓練生の操縦操作、天候の変化等飛行継続に疑義が生じた場合は、飛行の安全を確保することを最優先としましょう

(操作手順)

- 教官は訓練生による操作手順を十分監視するとともに、日ごろから、チェックリストによる確認を徹底するよう指導しましょう

(アシスト)

- 教官のアシストについて、飛行前にその目的や実施要領を訓練生に明示しておきましょう
- (見極め)
- 訓練生の技量を把握するため、複数の教官が統一した視点で客観的に評価を行いましょう
  - 単独飛行を行う際の技量の見極め方を含め、技量認定は規定された手順で行いましょう

### 慣熟飛行・事業飛行等

- 操縦士間、搭乗者間で役割分担を明確化し、チームとしての能力が最大限発揮できるようにしましょう
- 機長及び副操縦士間のアサーション等、CRMが適切に機能するように教育訓練を行いましょう

## 気象関係

表3 気象状態が事故等に関与した件数 (件)

	大型機	小型機	回転翼機	滑空機	計
強風		3		1	4
横風	2	1			3
向かい風				1	1
追い風				1	1
下降気流			1	3	4
乱気流		3		1	4
低視程	1				1



気象状態が事故等の発生に関与したものは、全部で18件確認できました。(表3参照)  
航空機の種類別に見ると大型機に比べ**小型機**の方が風の影響を受けやすい傾向があり、特に滑空機は様々な気流の流れに十分対応できずに事故等が発生しています。

**大型機**については、

- ① 強い横風への対応が不十分なために機体が損傷した
- ② 低視程下で着陸を強行し、滑走路手前の航空保安施設に衝突した

事例がありました。

**小型機**については、

- ① 強風や地形等による気流の乱れにより着陸間際や着陸滑走中に機体が揺さぶられ、地面と接触し損傷した

事例が多く見られました。

また、**滑空機**については、

- ① 強風や追い風への対応が不十分なために揚力が急減し、ハードランディングに至った
- ② 航行中の強い向かい風や下降気流による高度低下等に影響を受けた

事例がありました。

## ◎事故等防止のための対策

**大型機**

- ・ 横風、背風等の気流の乱れに対する対応等を事前に検討し、乗務員間で共有しましょう

**小型機・滑空機**

- ・ 風向及び風速の変動が予想される場合には、操縦士は積極的に管制塔、空港の運航支援者等に変動幅を問い合わせるなどして情報を集め、進入の適否を慎重に判断するとともに、進入中も適宜情報を入手しましょう
- ・ 地形による乱流、建物等によるハンガーウェーブ等の影響を受けやすい空港においては、その傾向を飛行前に確認するとともに、管制塔等からも複数地点の風の状況を入手するよう努めましょう
- ・ 横風等への対応を事前に検討し、突然の気流の乱れに備えましょう
- ・ 気流のじょう乱により機体の挙動が予測と異なる場合には、積極的に着陸復行を行いましょう
- ・ 気象情報が入手できない場合にあっては、そのリスクを認識し着陸の可否を慎重に判断しましょう

## 規程関係

規程等の安全基準からの逸脱は、運航の安全に直接的に影響を与えるものです。

進入復行の基準を守らず、そのまま着陸を継続したことにより事故等に至った事例が複数見られました。

(表4参照)

表4 規程逸脱事例件数 (件)

進入復行基準からの逸脱	3
横風制限値からの超過	1
重量重心位置の許容範囲からの逸脱	1
燃料搭載量の不足	1
決心高度以下への降下	1
操作手順からの逸脱	3

### ◎事故等防止のための対策

#### 大型機

- 各社で定めた規程（FOM、POM、SOP<sup>3</sup>等）を遵守するよう、教育、訓練を通じて徹底しましょう

#### 小型機

- 規程や基準は飛行の安全を確保するために設定されたものであり、逸脱すると事故のリスクが高まることを理解した上で、遵守を徹底しましょう
- 非常操作手順についても、飛行規程の記載手順を適切に実施しましょう
- 重量、重心位置等を含む航空機出発前の確認事項を確実に実施しましょう

## 機体関係

機体の不具合等が関与した事例としては、脚の部材の不具合により地上走行不能に至ったもの、警報装置の不具合により脚が出ていないことに気付かず胴体着陸に至ったものが複数見られました。(表5参照)

表5 機体不具合事例件数 (件)

脚構造部不具合	5
エンジン不作動	1
脚警報装置不作動	4
えい航用ヒューズ取り違い	1
発電機故障	1

### ◎事故等防止のための対策

- 航空機等の規程を遵守し、適切に整備・点検を実施しましょう

<sup>3</sup> FOM (Flight Operation Manual)、POM (Pilot Operating Manual)、SOP (Standard Operating Procedures) の略で、各運航会社が作成する運航に係る規程である。