

NRA 技術ノート

NRA Technical Note Series

航空機落下事故に関するデータ(平成 15～令和 4 年)

Data on Aircraft Crashes (2003-2022)

出井 千善 舟山 京子
IDEI Yuki Yoshi and FUNAYAMA Kyoko

シビアアクシデント研究部門
Division of Research for Severe Accident

原子力規制庁

長官官房技術基盤グループ

Regulatory Standard and Research Department,
Secretariat of Nuclear Regulation Authority (S/NRA/R)

令和 7 年 3 月
March 2025

本報告は、原子力規制庁長官官房技術基盤グループが行った安全研究等の成果をまとめたものです。原子力規制委員会は、これらの成果が広く利用されることを期待し適時に公表することとしています。

なお、本報告の内容を規制基準、評価ガイド等として審査や検査に活用する場合には、別途原子力規制委員会の判断が行われることとなります。

本報告の内容に関するご質問は、下記にお問い合わせください。

原子力規制庁 長官官房 技術基盤グループ シビアアクシデント研究部門
〒106-8450 東京都港区六本木 1-9-9 六本木ファーストビル
電 話：03-5114-2224
ファックス：03-5114-2234

航空機落下事故に関するデータ（平成 15～令和 4 年）

原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ
シビアアクシデント研究部門
出井 千善 舟山 京子

要 旨

原子力規制委員会は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（原規技発第 1306193 号）」¹で、原子力事業者は故意によるものを除く航空機落下については、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について（内規）」（平成 14・07・29 原院第 4 号（平成 14 年 7 月 30 日原子力安全・保安院制定））²（以下「内規」という。）等に基づき、防護設計の要否について確認するとしている。

防護設計の要否の判断に用いられる航空機落下確率を評価するに当たっては、航空機事故データ、運航実績データ及び訓練空域面積データ（以下「航空機落下事故に関するデータ」という。）が必要であり、その収集期間は内規²において、最近の 20 年間とされている。

本技術ノートは、原子力事業者が実施する原子炉施設への航空機落下確率の評価の結果を原子力規制委員会が確認する際の参考情報とするために、最近の 20 年間（平成 15 年（2003 年）1 月から令和 4 年（2022 年）12 月まで）のデータに更新したものである。なお、調査に当たっては、令和 7 年 2 月に発行した NRA 技術報告「航空機落下事故に関するデータの調査手順書」³でとりまとめた標準化した調査手順（以下「標準化手順」という。）を用いた。

また、航空機落下事故に関するデータは作業者によらず一定の品質の結果が得られる必要があるため、標準化手順を用いて独立に実施した二者の調査結果を比較し、同等の品質の調査結果が得られることを確認した。その結果についても付録としてまとめている。

Data on Aircraft Crashes (2003-2022)

IDEI Yuki Yoshi and FUNAYAMA Kyoko

Division of Research for Severe Accident,

Regulatory Standard and Research Department,

Secretariat of Nuclear Regulation Authority (S/NRA/R)

Abstract

In the interpretation of the Nuclear Regulation Authority (NRA) Ordinance Prescribing Standards for the Location, Structure, and Equipment of Commercial Power Reactors and their Auxiliary Facilities (June 2013), the NRA of Japan stated that licensees should confirm the necessity of a protective design of nuclear power plants against aircraft crashes (except intentional ones) based on the Assessment Criteria of the Probability of Aircraft Crashing on Commercial Power Reactor Facilities (bylaw).

For assessing the probability of aircraft crashes to determine the necessity of a protective design for nuclear power plants against aircraft crashes, it is essential to obtain data on aircraft crashes, flight experience of civil aircrafts, and training airspace area. The bylaw defines the period collecting these data as the last 20 years.

This report summarizes the latest update of the two decades of data (from January 2003 to December 2022) as reference information for the NRA to confirm the licensees' evaluation results of the probability of aircraft crashes on the reactor facilities. In conducting this survey, the standardized survey procedures compiled in the NRA Technical Report “Survey Procedures for Data on Aircraft Crashes” issued in February, 2025 were used.

In addition, to confirm that the quality of the aircraft crash data presented in this report remained the same regardless of the surveyor, two independent surveys were conducted using the standardized procedure and compared. The data quality of the two surveys was found to be equal; this confirmation is summarized in an appendix.

目 次

1. はじめに	1
2. 航空機落下確率の評価手法及び調査の概要	3
2.1 航空機落下確率の評価手法の概要	3
2.1.1 評価対象とする航空機の取扱い	3
2.1.2 原子炉施設への航空機落下確率の評価手法	5
2.2 調査の概要	11
2.2.1 航空機落下の事故事例及び民間航空機の運航実績の集計期間	11
2.2.2 民間航空機の運航実績の調査	11
2.2.3 自衛隊機及び米軍機の訓練空域面積の調査	11
3. 民間航空機のデータ	12
3.1 民間航空機の事故データ	12
3.1.1 調査範囲及び選定基準	12
3.1.2 民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）	19
3.1.3 民間航空機（大型固定翼機、有視界飛行方式）	19
3.1.4 民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）	19
3.1.5 民間航空機（大型回転翼機、有視界飛行方式）	19
3.1.6 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）	20
3.2 民間航空機の運航実績データ	35
3.2.1 調査範囲	35
3.2.2 離着陸回数	35
3.2.3 延べ飛行距離	36
4. 自衛隊機及び米軍機のデータ	43
4.1 自衛隊機の事故データ	43
4.1.1 調査範囲及び選定基準	43
4.1.2 自衛隊機（大型固定翼機）	47
4.1.3 自衛隊機（小型固定翼機）	47
4.1.4 自衛隊機（回転翼機）	47
4.2 米軍機の事故データ	48
4.2.1 調査範囲及び選定基準	48
4.2.2 米軍機（固定翼機）	49
4.2.3 米軍機（回転翼機）	49
4.3 自衛隊機及び米軍機の落下確率を求める際に必要な面積データ	60
4.3.1 調査範囲	60
4.3.2 訓練空域面積	60

5. まとめ	66
6. おわりに	68
参考文献一覧	70
執筆者一覧	72
付録 標準化した調査手順を用いた調査結果の確認	A-1

表 目 次

表 2.1	評価対象航空機の種類と取扱い	5
表 3.1	民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）の事故データ	21
表 3.2	民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）の事故データ	22
表 3.3	民間航空機（大型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ	27
表 3.4	民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ	28
表 3.5	民間航空機(大型固定翼機、計器飛行方式)の離着陸回数	38
表 3.6	空港から海岸線までの最短距離	39
表 3.7	民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）の延べ飛行距離	42
表 4.1	自衛隊機（大型固定翼機）の事故データ	50
表 4.2	自衛隊機（小型固定翼機）の事故データ	52
表 4.3	自衛隊機（回転翼機）の事故データ	53
表 4.4	米軍機（固定翼機）の事故データ	56
表 4.5	米軍機（回転翼機）の事故データ	58
表 4.6	4.1.1 (3) ② b(p. 44) に示す判別ができない事故データ（米軍機（回転翼機））	59
表 4.7	自衛隊機の制限空域の面積	62
表 4.8	自衛隊の低高度訓練／試験空域の面積	62
表 4.9	自衛隊の高高度訓練／試験空域の面積	63
表 4.10	超音速飛行空域の面積	63
表 4.11	米軍機の制限空域の面積	64
表 4.12	回廊の面積	65
表 4.13	算出した面積のまとめ	65
表 5.1	評価対象となる民間航空機落下事故の件数	66
表 5.2	民間航空機運航実績データのまとめ	67
表 5.3	評価対象となる自衛隊機及び米軍機の落下事故の件数	67
表 5.4	令和 5 年度 NRA 技術ノートに記載された民間航空機の事故データの見直し 箇所一覧	68

図 目 次

図 3.1	民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式及び有視界飛行方式）の本技術ノートに記載する事故データ及び対象事故の選定の流れ.....	16
図 3.2	民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）の本技術ノートに記載する事故データ及び対象事故の選定の流れ	17
図 3.3	民間航空機（大型及び小型回転翼機、有視界飛行方式）の本技術ノートに記載する事故データ及び対象事故の選定の流れ.....	18
図 4.1	自衛隊機及び米軍機の事故データ並びに対象事故の選定の流れ	46

1. はじめに

(1) 背景

総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会原子炉安全小委員会は、平成 14 年 7 月に「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について」⁴（以下「航空機落下確率の評価基準」という。）を取りまとめ、原子力安全・保安院は「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について（内規）」（平成 14・07・29 原院第 4 号（平成 14 年 7 月 30 日原子力安全・保安院制定））²（以下「内規」という。）を制定した。

原子力規制委員会は、平成 25 年 6 月に「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」（原規技発第 1306193 号）¹を制定し、この中で「発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）」の一つである航空機落下については、原子力事業者は、内規²等に基づき、防護設計の要否を確認することとしている。

技術基盤グループでは、原子力事業者が評価する航空機落下確率の結果の妥当性を原子力規制委員会が確認するために、航空機落下確率評価の基となる航空機事故データ、運航実績データ及び訓練空域面積データ（以下「航空機落下事故に関するデータ」という。）の調査を行い、NRA 技術ノートとして定期的に公表している。航空機落下事故に関するデータの調査に当たり、今般、標準化した調査手順（以下「標準化手順」という。）を作成し、NRA 技術報告「航空機落下事故に関するデータの調査手順書」³（以下「技報」という。）として取りまとめ、令和 7 年 2 月に発行したところである。標準化手順の作成に当たり、これまでの調査実績で積み重ねた経験知を集約し、手法として判断が曖昧なもの、作業者に一定の裁量を与えられるおそれのあるもの、誤解を招くおそれがあるものなどを整理した。

(2) 目的及び構成

本技術ノートは、標準化手順を用いて令和 6 年 4 月に NRA 技術ノートとして発行した「航空機落下事故に関するデータ（平成 14～令和 3 年）」⁵（以下「令和 5 年度 NRA 技術ノート」という。）を更新し、平成 15 年（2003 年）1 月から令和 4 年（2022 年）12 月までの 20 年間について調査結果をまとめたものである。

2.に航空機落下確率の評価手法及び調査内容を、3.に民間航空機の事故データ及び運航実績データを、4.に自衛隊機及び米軍機の事故データ並びに訓練空域面積データを、5.に調査した結果のまとめを記載した。

付録では、令和 4 年 1 月から 12 月までの航空機落下事故に関するデータについて標準化手順の原案を使用して原子力規制庁職員と請負業者がそれぞれ独立に行った調査結果を比較し、不特定の作業者が調査を実施しても同程度の品質でデータを取りまとめることができるかを確認した。

また、本技術ノートで対象とするデータのうち、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵で扱っていた平成 15 年（2003 年）1 月から令和 3 年（2021 年）12 月までのデータは標準化手順を用いた調査を行っていなかったため、これらについても標準化手順を用いた今回の調査結果と同じになるか確認を行った。また、標準化手順で示した飛行段階等の用語に照らして民間航空機の事故の記載の一部を見直している。なお、見直した事故データは、飛行段階等の用語等の表現を見直したものであり、いずれも航空機落下確率算出の際に評価対象となる事故の選定には影響がなく、航空機落下確率に影響を与えないことを確認した。

2. 航空機落下確率の評価手法及び調査の概要

2.1 航空機落下確率の評価手法の概要

内規²では原子炉施設への航空機落下確率を評価する手法について次のように示されている。

2.1.1 評価対象とする航空機の取扱い

原子炉施設への航空機落下確率の評価では固定翼機（ジェット旅客機等）及び回転翼機（ヘリコプター）を評価対象とし、内規²の考え方にに基づき、以下の観点で評価上の取扱いを整理している。

- ① 「固定翼機、回転翼機とも、最大離陸重量が 5,700 kg を超える「大型機」とそれ以下の「小型機」とに分類する。」²
- ② 「現在の航空機の運航状況を踏まえて、定期航空運送事業者所有の商業用航空機及び個人所有の一般航空機（これらを総称して「民間航空機」という。）、自衛隊所有の航空機（「自衛隊機」という。）及び在日米軍所有の航空機（「米軍機」という。）に分類する。」²
- ③ 「「民間航空機」は、その飛行形態に応じて、「計器飛行方式」と「有視界飛行方式」とに分け、さらに、運航状況を踏まえて「定期便」と「不定期便」に分類する。」²

民間航空機については、民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）の定期便（旅客機など）及び民間航空機（大型固定翼機、有視界飛行方式）の不定期便（パトロール機など）、並びに民間航空機（小型固定翼機及び回転翼機、有視界飛行方式）の不定期便を評価対象とする。民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）の不定期便は、「定期便と比べて運航回数が極めて少ないことから評価対象外とする。」との内規²の考え方に則った。また、小型固定翼機及び回転翼機の定期便は、「定期航空運送事業者の登録機数の割合から運航頻度が大型固定翼機の定期便の数%であると判断できることから評価対象外とする。」との内規²の考え方に則った。なお、小型固定翼機及び回転翼機的不定期便は、「リクエストベースで計器飛行方式による飛行が可能となっているが、原則として有視界飛行方式による飛行形態をとっていることから、有視界飛行方式民間航空機の落下事故に含めて評価する」²との内規²の考え方に則った。

一方、「自衛隊機」と「米軍機」については、「現時点での運航状況や過去の事故実績に踏まえて、大型固定翼機、小型固定翼機、大型回転翼機及び小型回転翼機の 4 種類とも評価対象とする。」との内規²の考えに従った。

上記の観点から整理された評価対象航空機の種類と取扱いを表 2.1 に示す。

本技術ノートでは表 2.1 の評価対象航空機の種類と取扱いに基づき、航空機事故データを次の分類に従って調査した。

- ① 民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）（表 2.1 の a）
- ② 民間航空機（大型固定翼機、有視界飛行方式）（表 2.1 の b）
- ③ 民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）（表 2.1 の e）
- ④ 民間航空機（大型回転翼機、有視界飛行方式）（表 2.1 の g）
- ⑤ 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）（表 2.1 の i）
- ⑥ 自衛隊機（大型固定翼機）（表 2.1 の k）のうち自衛隊機の大型固定翼機
- ⑦ 自衛隊機（小型固定翼機）（表 2.1 の k）のうち自衛隊機の小型固定翼機
- ⑧ 自衛隊機（回転翼機）（表 2.1 の l）のうち自衛隊機の回転翼機
- ⑨ 米軍機（固定翼機）（表 2.1 の k）のうち米軍機の固定翼機
- ⑩ 米軍機（回転翼機）（表 2.1 の l）のうち米軍機の回転翼機

ただし、自衛隊機の回転翼機、米軍機の固定翼機及び回転翼機については「航空機落下確率の評価基準」⁴の参考資料集と同様に大型機と小型機に分類していない。なお、オスプレイ等のティルト・ローター機による航空機事故については、事故時の飛行形態に基づき、固定翼機又は回転翼機のいずれかの事故データに分類した。

表 2.1 評価対象航空機の種類と取扱い

Table 2.1 Aircraft types subjected to evaluation and treatment in screening

		民間航空機		自衛隊機 米軍機
		評価対象とする航空機	評価対象外とする航空機	評価対象とする航空機
固定翼 (ジェット旅客機等)	大型機	a) 定期便 (計器飛行方式) b) 不定期便 (有視界飛行方式)	c) 定期便 (有視界飛行方式) 注 1) d) 不定期便 (計器飛行方式) 注 2)	k) 固定翼及び l) 回転翼 注 3)
	小型機	e) 不定期便 注 4)	f) 定期便 注 4) 注 5)	
回転翼 (ヘリコプター)	大型機	g) 不定期便 注 4)	h) 定期便 注 4) 注 5)	
	小型機	i) 不定期便 注 4)	j) 定期便 注 4) 注 5)	

注 1) 民間航空機 (大型固定翼機、有視界飛行方式) の定期便は該当なし。

注 2) 民間航空機 (大型固定翼機、計器飛行方式) の不定期便は、定期便と比べて運航回数が極めて少ないことから評価対象外とする。

注 3) 評価対象外とする航空機の種類はなし。なお、ティルト・ローター機については、事故時の飛行形態に基づき、固定翼機又は回転翼機のいずれかの事故データに分類する。

注 4) 民間航空機 (小型固定翼機、大型回転翼機及び小型回転翼機) は、リクエストベースで計器飛行方式による飛行が可能となっているが、原則として有視界飛行方式による飛行形態をとっていることから、全て有視界飛行方式として評価する。

注 5) 民間航空機 (小型固定翼機、大型回転翼機及び小型回転翼機) の定期便については、定期航空運送業者の登録機数の割合から運航頻度が大型固定翼機の定期便の数%であると判断できることから評価対象外とする。

2.1.2 原子炉施設への航空機落下確率の評価手法

内規²では、原子炉施設の周辺環境及びそれまでの航空機事故の実績に基づいて、以下のように航空機の落下事故を分類^(注1)し、分類ごとに原子炉施設への航空機落下確率の評価を行うものとしている。分類ごとの事故事例の選定については、3.1.1 (3)、4.1.1 (3) 及び 4.2.1 (3) を参照のこと。

(注1) 内規²の解説では計器飛行方式民間航空機に関して対象とする航空機事故の事故発生時の運航形態については、「国際民間航空機関 (ICAO) の定めた (中略) 「航空機事故技術調査マニュアル」に従って分類された「離陸時」、「着陸時」、「巡航中」、「滑走中」及び「地上」のうち「離陸時」、「着陸時」及び「巡航中」とする。」としており、有視界飛行方式民間航空機、自衛隊機及び米軍機の航空機事故の事故発生時の運航形態の分類についても、この「航空機事故技術調査マニュアル」⁶の分類に従う。

- (1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故
 - ① 飛行場での離着陸時における落下事故
 - ② 航空路を巡航中の落下事故
- (2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故
- (3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故
 - ① 訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故
 - ② 基地-訓練空域間往復時の落下事故

ただし、離着陸時において基地外に落下した事故は②に含むものとするが、自衛隊機又は米軍機の基地内での事故は、当該航空機が原子炉施設に到達する可能性はないと考えられるため対象外とする。

また、内規²には、上記の分類ごとに航空機落下確率を評価する標準的な手法が提示されている。内規²の考え方に基づいた手法を以下に示す。

(1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故

① 飛行場での離着陸時における落下事故

原子炉施設周辺の飛行場において離着陸時の航空機が原子炉施設へ落下する確率は、以下の式によって評価する。

$$P_{d,a} = f_{d,a} \cdot N_{d,a} \cdot A \cdot \Phi_{d,a}(r, \theta) \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

$$f_{d,a} = D_{d,a} / E_{d,a}$$

$P_{d,a}$: 対象原子炉施設への離着陸時の航空機落下確率 (回/年)

$N_{d,a}$: 当該飛行場での対象航空機の年間離着陸回数 (離着陸回/年)

A : 原子炉施設の標的面積 (落下時に原子炉施設が影響を受ける建屋の面積)
(km^2) (注2)

$\Phi_{d,a}(r, \theta)$: 離着陸時の事故における落下地点確率分布関数 ($/\text{km}^2$)

$f_{d,a}$: 対象航空機の国内での離着陸時事故率 (回/離着陸回)

$D_{d,a}$: 国内での離着陸時事故件数 (回)

$E_{d,a}$: 国内での離着陸回数 (離着陸回)

(注2) 内規²の解説では「原則として 0.01km^2 を用いるものとするが、(中略) 離着陸時の航空機の落下に対しては突入角度を考慮して対象建屋の投影面積を評価し、(中略) 結果が 0.01km^2 を上回る場合には、その評価結果を用いるものとする。」としている。

離着陸時の事故における落下地点確率分布関数 ($\Phi_{d,a}(r, \theta)$) は滑走路端からの距離 r 、滑走路中心線 (滑走路飛行方向) からの角度 θ の関数として、離陸時及び着陸時の航空機事故により航空機がどこに落下するかを単位面積当たりの数値で表した確率分布である。この確率分布は、過去の事故事例での落下位置を基に推定すべきであるが、事故事例が少ない場合は、滑走路端から最大離着陸地点までの直線距離 (r_0) 内の円内で滑走路両端に対し $\pm 60^\circ$ 以内の扇型 ($A_{d,a}$) に一様な分布、あるいは、周方向で正規分布を仮定し、いずれか厳しい方を用いる。

(一様分布)

$$\Phi(r_0, \theta) = \frac{1}{A_{d,a}} \quad (\text{／km}^2)$$

$$A_{d,a} = \frac{2}{3} \pi r_0^2 \quad (\text{km}^2)$$

(正規分布)

$$\Phi(r_p, \theta) = \frac{1}{A_{d,a}} f(x) \quad (\text{／km}^2)$$

$$A_{d,a} = \frac{2}{3} \pi r_0^2 \quad (\text{km}^2)$$

$$f(x) = \frac{A}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right) \cong 2.1 \times \exp\left(\frac{-30.42x^2}{\pi^2 r_p^2}\right)$$

$$A = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = \frac{2}{3} \pi r_p$$

$$\sigma = \frac{\pi r}{3 \times 2.6}$$

x : 滑走路軸上から原子炉施設までの距離 (周方向)

r_p : 滑走路端から原子炉施設までの距離 (径方向)

なお、評価対象となる飛行場が複数存在する場合には、各々の飛行場に対して上記評価を行い、その結果として得られる落下確率の総和をとるものとする。

② 航空路^(注3)を巡航中の落下事故

原子炉施設の上空に航空路が設置されている場合、巡航中の航空機が原子炉施設へ落下する確率は次の式を用いて評価する。

$$P_c = \frac{f_c \cdot N_c \cdot A}{W} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$f_c = G_c / H_c$$

- P_c : 対象原子炉施設への巡航中の航空機落下確率 (回／年)
- N_c : 評価対象とする航空路等の年間飛行回数 (飛行回／年)
- A : 原子炉施設の標的面積 (km²)^(注4)
- W : 航空路幅 (km)^(注5)
- f_c : 単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率 (回／(飛行回・km))
- G_c : 巡航中事故件数 (回)
- H_c : 延べ飛行距離 (飛行回・km)

(2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故

航空機が原子炉施設へ落下する確率は次の式を用いて評価する。

$$P_v = \frac{f_v}{S_v} (A \cdot \alpha) \dots\dots\dots(2.3)$$

- P_v : 対象原子炉施設への航空機落下確率 (回／年)
- f_v : 単位年当たりの落下事故率 (回／年)
- S_v : 全国土面積 (km²)
- A : 原子炉施設の標的面積 (km²)^(注6)

(注3) 内規²では「航空法第37条に基づく「航空路の指定に関する告示」によりその位置及び範囲が指定されている航空路、航空路誌(AIP)に掲載された直行経路と転移経路、最大離着陸地点以遠の離着陸経路、広域航法(RNAV)経路等(以下、これらを総称して、単に「航空路」という。)」としている。

(注4) 内規²の解説では「原則として0.01km²を用いるものとするが、巡航中の航空機の落下に対しては上空からの落下を想定して対象建屋の水平断面積を」評価し、結果が「0.01km²を上回る場合には、その評価結果を用いるものとする。」としている。

(注5) 内規²の解説では「「航空路の指定に関する告示」に定められた航空路については、告示に基づき14km又は18kmの幅とする。なお、直行経路、転移経路、離着陸経路(最大離着陸地点以遠の経路)等については経路毎に保護空域の幅が異なるため、上空に設定されたこれらの経路の幅を調査し設定することとする。また、広域航法(RNAV)経路については、航法精度を航空路の幅とみなして用いることとする。」としている。

(注6) 内規²の解説では「標的面積については、計器飛行方式民間航空機や自衛隊機又は米軍機の場合と同様の考え方に基づいて決定するものとする。」としている。

α : 対象航空機の種類による係数 (－) (注7)

(3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故

航空機が原子炉施設へ落下する確率は次の式を用いて個別に評価する。

① 訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故

a 原子炉施設上空に訓練空域が存在する場合

$$P_{si} = \frac{f_{si}}{S_i} \cdot A \dots\dots\dots(2.4)$$

P_{si} : 訓練空域内での対象原子炉施設への航空機落下確率 (回/年)

f_{si} : 単位年当たりの訓練空域内での落下事故率 (回/年)

S_i : 全国の陸上の訓練空域の面積 (km²)

A : 原子炉施設の標的面積 (km²) (注8)

b 原子炉施設上空に訓練空域が存在しない場合

$$P_{so} = \frac{f_{so}}{S_o} \cdot A \dots\dots\dots(2.5)$$

P_{so} : 訓練空域外での対象原子炉施設への航空機落下確率 (回/年)

f_{so} : 単位年当たりの訓練空域外での落下事故率 (回/年)

S_o : 全国土面積から陸上の訓練空域の面積を除いた面積 (km²)

A : 原子炉施設の標的面積 (km²) (注8)

(注7) 内規²の解説では、小型機が「戦闘機や旅客機に比べてその機体重量が軽く、飛行速度も遅いため、落下時の衝撃力(荷重)も小さく、また、衝突時の衝突面積も小さくなる」こと等から、「原子炉施設に落下した場合においても、その影響を及ぼす原子炉施設の範囲が、戦闘機や旅客機の落下に対し著しく小さくなると言える」とし、「小型機の落下確率評価では、こうした因子を考慮し、大型機の場合に対して 1/10 という係数を乗ずるものとする。」としている。

(注8) 内規²の解説では「計器飛行方式民間航空便の場合と同様の考え方に基づいて決定するものとする。」としており「自衛隊機及び米軍機については、離着陸時の事故を往復中の事故に含めていることから、これらは巡航中の航空機の落下として取り扱うこととする。」としている。

② 基地-訓練空域間往復時の落下事故

a 回廊^(注9)中に原子炉施設が存在する場合

$$P_{co} = \frac{f_{co}}{S_{co}} \cdot A \quad \dots\dots\dots (2.6)$$

P_{co} : 対象原子炉施設への航空機落下確率 (回/年)

f_{co} : 回廊中の落下事故率 (回/年)

S_{co} : 回廊の面積 (km²)

A : 原子炉施設の標的面積 (km²)^(注8)

b 移動経路^(注10)近傍に原子炉施設が存在する場合

$$P_{tr} = f_{tr} \cdot N_{tr} \cdot A \cdot F(x)_{tr} \quad \dots\dots\dots (2.7)$$

$$F(x)_{tr} = \frac{0.625}{2} \exp(-0.625|x|)$$

P_{tr} : 対象原子炉施設への航空機落下確率 (回/年)

f_{tr} : 当該移動経路を巡航中の落下事故率 (回/ (飛行回・km))

N_{tr} : 当該移動経路の年間飛行数 (飛行回/年)

A : 原子炉施設の標的面積 (km²)^(注8)

$F(x)_{tr}$: 事故点分布関数 (km⁻¹) (Solomon の式)

x : 移動経路から発電所までの距離 (km)

0.625 : 過去の事件事例から軍用機の事故に対する係数として Solomon が提唱した定数 (km⁻¹)

c 想定飛行範囲^(注11)内に原子炉施設が存在する場合

$$P_{se} = \frac{f_{se}}{S_{se}} \cdot A \quad \dots\dots\dots (2.8)$$

P_{se} : 対象原子炉施設への航空機落下確率 (回/年)

f_{se} : 基地と訓練空域を往復中の落下事故率 (回/年)

(注9) 基地と訓練空域との間のある区域において帯状に設定されているもの。

(注10) 基地と訓練空域をその間に設定される幾つかの中継点を介して結ぶ直線ルート。

(注11) 基地と訓練空域境界とを結ぶ三角形の区域。

S_{se} : 想定飛行範囲の面積 (km²)

A : 原子炉施設の標的面積 (km²)

2.2 調査の概要

本技術ノートでは、航空機落下の事故事例、民間航空機の運航実績並びに自衛隊機及び米軍機の訓練空域面積について標準化手順を用いて調査した。

2.2.1 航空機落下の事故事例及び民間航空機の運航実績の集計期間

事故事例及び運航実績の対象集計期間は、平成 15 年 (2003 年) 1 月から令和 4 年 (2022 年) 12 月までの 20 年間 (以下「対象の 20 年間」という。) の国内データとした。これは、「集計期間を長くにとって、現在、運航されていない古い世代の航空機を対象としても現実的ではなく、また、集計期間が短かすぎると統計量として十分ではないと考えられるため、原則として最近の 20 年間とする。また、事故事例や運航実績は国内のデータに限定するものとする。」という内規²の考え方に基づいたものである。

2.2.2 民間航空機の運航実績の調査

2.1 の航空機落下確率の評価手法の概要で述べたとおり、計器飛行方式民間航空機の評価では、運航実績として離着陸回数と延べ飛行距離が必要である。このため、民間航空機を対象にこれらの運航実績について標準化手順を用いて調査した。

2.2.3 自衛隊機及び米軍機の訓練空域面積の調査

2.1 の航空機落下確率の評価手法の概要で述べたとおり、自衛隊機及び米軍機の評価では全国土面積、訓練空域の面積及び回廊の面積が必要である。このため、これらの面積について標準化手順を用いて調査した。

3. 民間航空機のデータ

3.1 民間航空機の事故データ

3.1.1 調査範囲及び選定基準

(1) 対象とする民間航空機

2.に示したとおり、以下の分類に従って航空機の事故事例を調査した。

- ① 民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）
- ② 民間航空機（大型固定翼機、有視界飛行方式）
- ③ 民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）
- ④ 民間航空機（大型回転翼機、有視界飛行方式）
- ⑤ 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）

(2) 調査資料

民間航空機の事故事例について標準化手順を用いて調査した資料は次のとおりである。

- ① 対象の20年間に発生した航空機事故に関する国土交通省運輸安全委員会発行の「航空事故調査報告書」^{7~11}及び「経過報告」¹²

(3) 「事故データ」及び「対象事故」の選定の流れ並びに選定基準

「事故データ」及び航空機落下確率評価の対象とする事故（以下「対象事故」という。）の選定の流れを、民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式及び有視界飛行方式）について図3.1に、民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）について図3.2に、民間航空機（大型及び小型回転翼機、有視界飛行方式）について図3.3に示す。これらの選定の流れに沿って、原子炉施設への航空機落下確率の評価に用いる事故事例を以下の2段階でスクリーニングする。

具体的な選定については、標準化手順を用いて実施する。

- ① 民間航空機の事故事例から「大破」を選定し、「事故データ」とする（注12）。

（注12）内規²の解説では、計器飛行方式民間航空機に関して対象とする航空機事故は、「国際民間航空機関（ICAO）の定めた「航空機事故技術調査マニュアル」に従って分類された航空機の損傷が「大破」、「中破」、「小破」及び「損傷なし」のうち、航空機が制御不可能になるおそれのある「大破」とする。」としている。ここでは、その考え方を計器飛行方式だけでなく有視界飛行方式にも適用する。

② 内規²等に基づく次の選定基準^(注13)を用いて、「事故データ」の中から航空機の分類ごとに対象事故を選定する。(ここで用いた選定基準を「民間航空機の対象事故選定基準」という。)

a 民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）

定期便のみを対象とし、不定期便の事故は除く。

定期便については、大破事故の中で離陸時、着陸時及び巡航中を対象とする。滑走中及び地上の事故は除く。

b 民間航空機（大型固定翼機、有視界飛行方式）

民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）の定期便と同じ選定基準を用いる。

c 民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）

大破事故の中で巡航中を対象とする。離陸時、着陸時、曲技飛行及び空港敷地内の事故は除く。また、巡航中でも不時着、農薬散布中、工事中及び資材運搬中の事故は除く。対象事故から除く理由は次のとおりである。

(a) 離陸時及び着陸時

離陸時及び着陸時の事故については、ほとんどが飛行場内又は飛行場付近に墜落しているという実績と、離陸から巡航及び巡航から着陸までに要する距離が短く、かつ、原子炉施設が飛行場からある程度離れた場所に立地されている事実から、対象から外しても問題はないと考えられる。

(b) 曲技飛行

曲技飛行が原子炉施設上空やその近傍で行われることは考えにくいため、曲技飛行中に原子炉施設へ落下する可能性は極めて低い。

(c) 空港敷地内

空港敷地内の事故では、航空機が原子炉施設に到達し、落下する可能性が極めて低い。

(d) 不時着、農薬散布中、工事中及び資材運搬中

(注13) 内規²の解説では、「小型固定翼機や回転翼機の巡航中事故（中略）の中には、不時着、農薬散布、工事中や資材運搬中、ホバリング中の事故が数多く含まれているが、こうした飛行が原子炉施設上空やその近傍で行われることは考えにくく、したがって、これらの事故については原子炉施設への落下の可能性が極めて低いと考えられるため評価対象外とする。」とされているところであるため、同じく原子炉施設上空やその近傍で行われることは考えにくく、原子炉施設への落下の可能性が極めて低いと考えられる民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）の曲技飛行及び空港敷地内の事故についても除くものとする。

不時着、農薬散布、工事及び資材運搬に係る飛行が原子炉施設上空やその近傍で行われることは考えにくいため、原子炉施設への航空機落下の可能性は極めて低い。

d 民間航空機（大型回転翼機、有視界飛行方式）

大破事故の中で巡航中を対象とする。離陸時、着陸時及び訓練／試験時の事故は除く。また、巡航中でも不時着、農薬散布中、工事中及び資材運搬中及びホバリング中の事故は除く。対象事故から除く理由は次のとおりである。

(a) 離陸時及び着陸時

離陸時及び着陸時の事故については、ほとんどが飛行場内又は飛行場付近に墜落しているという実績と、離陸から巡航及び巡航から着陸までに要する距離が短く、かつ原子炉施設が飛行場からある程度離れた場所に立地されている事実から、評価対象から外しても問題はないと考えられる。

(b) 訓練／試験時

訓練／試験が原子炉施設上空やその近傍で行われる可能性は極めて低い。なお、回転翼機の訓練／試験中に発生した事故の主なものは低高度におけるホバリング中の事故である。

(c) 不時着、農薬散布中、工事中、資材運搬中及びホバリング中

不時着、農薬散布、工事、資材運搬及びホバリングに係る飛行が原子炉施設上空やその近傍で行われることは考えにくいため、原子炉施設への落下の可能性は極めて低い。

e 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）

民間航空機（大型回転翼機、有視界飛行方式）と同じ選定基準を用いる。

f 事故選定における留意点

対象事故の選定において、入手した「事故データ」からは落下した民間航空機の飛行段階が「離陸」、「着陸」、「巡行中」、「滑走中」、「地上」のいずれであったかを判別することができない事故が含まれる場合がある。これらの事故は、本事故データ表が航空機の落下確率の評価に対して評価対象となる「事故データ」を提供するものであることから、次の理由から、全て「巡行中」の事故として「対象事故」として選定することとした。

- ・ 小型固定翼機及び回転翼機の場合、「巡行中」以外の事故として扱った場合、内規²により評価対象外となることから、飛行段階の詳細不明にも関わらず「対象事故」から除外されてしまうため。

- ・ 大型固定翼機の場合、「離陸」、「着陸」、「巡行中」のうち、いずれの事故として扱っても「対象事故」として選定されるため。

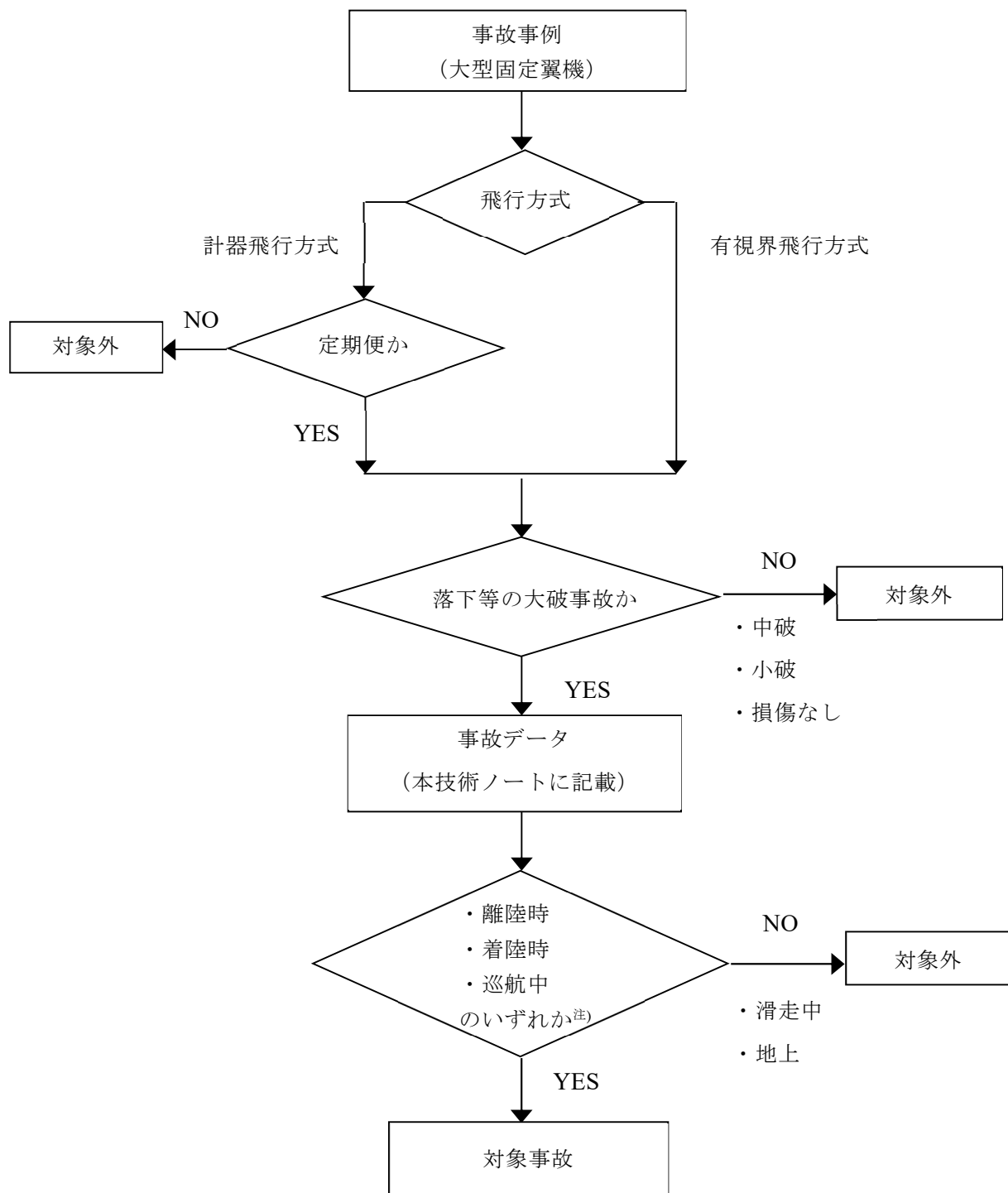


図 3.1 民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式及び有視界飛行方式）の本技術ノートに記載する事故データ及び対象事故の選定の流れ

Figure 3.1 Flow for extraction of data to be evaluated from the selected data on civil aircraft crashes (large fixed-wing, instrument and visual flight) to be written in this report

注) 3.1.1 (3) ② f(p.14) に記載のとおり、入手した「事故データ」からは落下した航空機の飛行段階を判別することができない事故についても YES に分岐する。

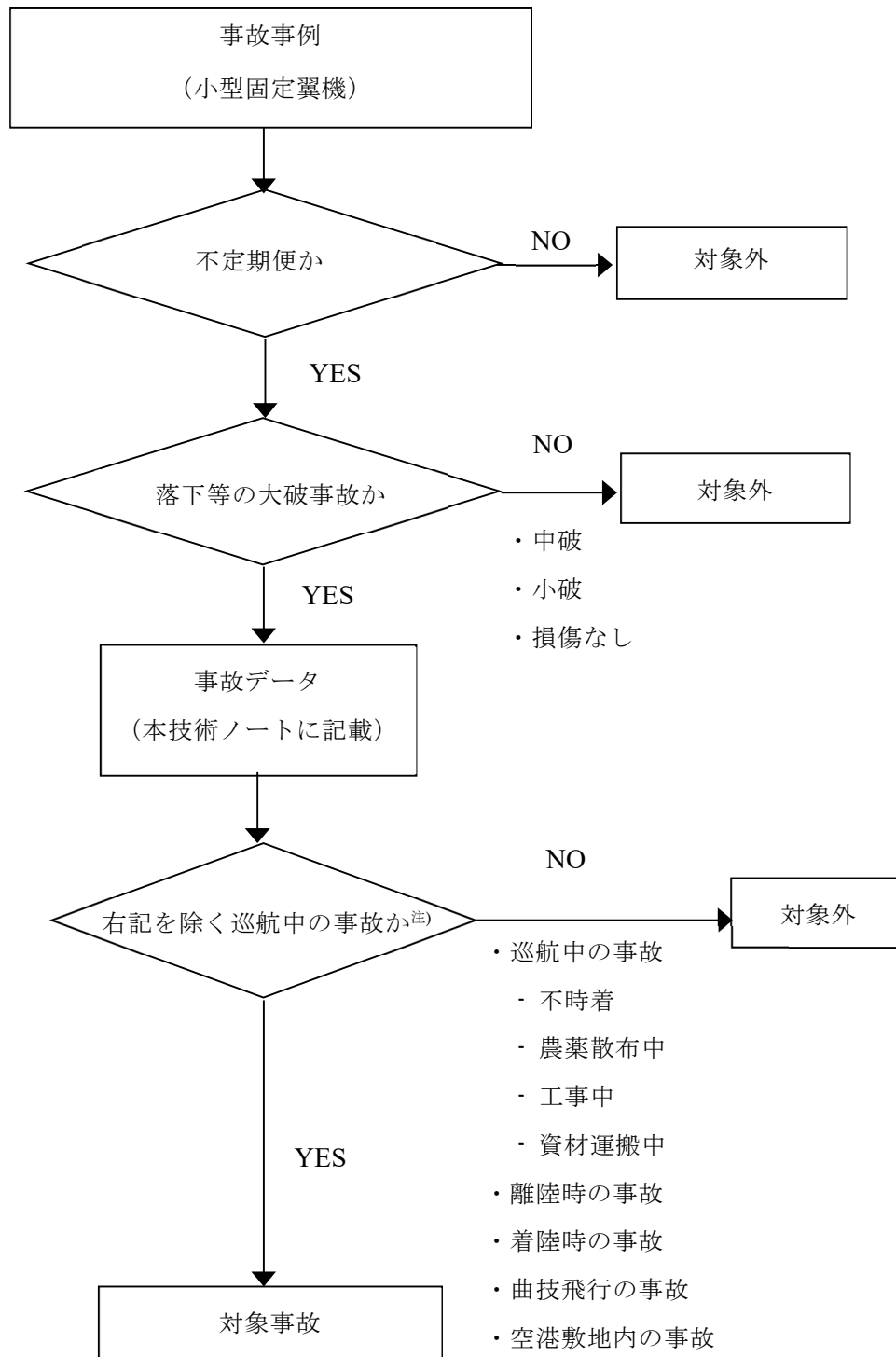


図 3.2 民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）の本技術ノートに記載する事故データ及び対象事故の選定の流れ

Figure 3.2 Flow for extraction of data to be evaluated from the selected data on civil aircraft crashes (small fixed-wing, visual flight) to be written in this report

注) 3.1.1 (3) ② f(p.14) に記載のとおり、入手した「事故データ」からは落下した航空機の飛行段階を判別することができない事故についても YES に分岐する。

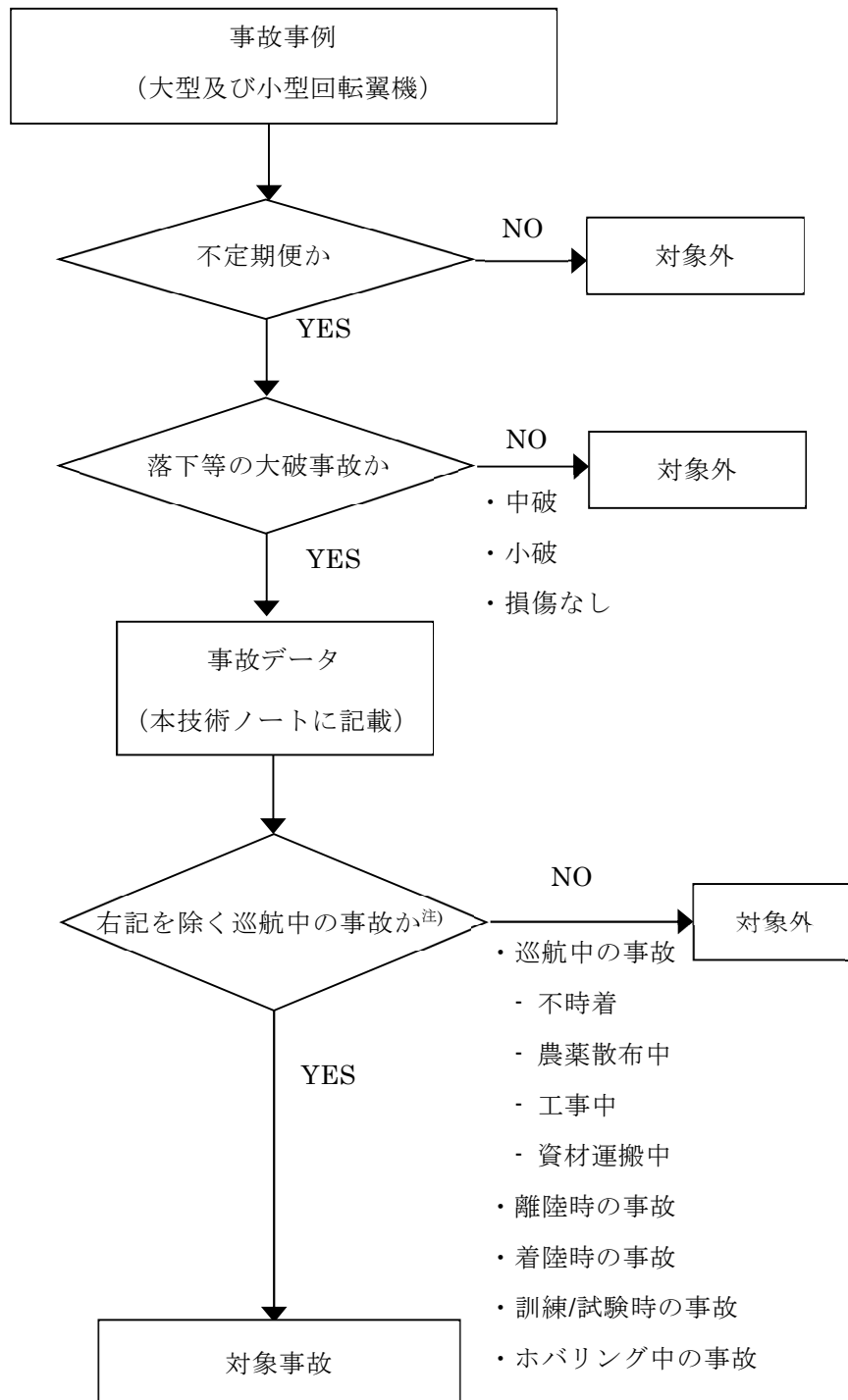


図 3.3 民間航空機（大型及び小型回転翼機、有視界飛行方式）の本技術ノートに記載する事故データ及び対象事故の選定の流れ

Figure 3.3 Flow for extraction of data to be evaluated from the selected data on civil aircraft crashes (large and small rotary-wing, visual flight) to be written in this report

注) 3.1.1 (3) ② f(p.14) に記載のとおり、入手した「事故データ」からは落下した航空機の飛行段階を判別することができない事故についても YES に分岐する。

3.1.2 民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）

3.1.1 の調査範囲及び選定基準に基づき、民間航空機の分類ごとに標準化手順を用いて選定した「事故データ」及び「対象事故」の結果を以下に示す。

(1) 事故データ

標準化手順を用いて選定した事故データについて、大破した事故の発生日、発生場所、航空機型式、事故の概要及び事故時の状況の整理結果を表 3.1 に示す。

対象の 20 年間に大破した事故は 3 件発生している。事故データの内訳は離陸時 0 件、着陸時 2 件、巡航中 0 件、地上 1 件である。

(2) 対象事故

民間航空機の対象事故選定基準に基づいて(1)の大破した事故データの中から標準化手順を用いて選定した「飛行場での離陸時、着陸時及び航空路を巡航中」に相当する対象事故は 2 件である。対象事故の内訳は離陸時が 0 件、着陸時が 2 件、巡航中 0 件である。

3.1.3 民間航空機（大型固定翼機、有視界飛行方式）

民間航空機の対象事故選定基準である「離陸時、着陸時及び巡航中」に相当する大破した事故は発生していない。

3.1.4 民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）

(1) 事故データ

標準化手順を用いて選定した事故データについて、大破した事故の発生日、発生場所、航空機型式、事故の概要及び事故時の状況の整理結果を表 3.2 に示す。

対象の 20 年間に大破した事故は 40 件発生している。事故データの内訳は離陸時 4 件、着陸時 12 件、巡航中 24 件、地上 0 件である。

(2) 対象事故

民間航空機の対象事故選定基準に基づいて(1)の大破した事故データの中から標準化手順を用いて選定した対象事故は 16 件である。

3.1.5 民間航空機（大型回転翼機、有視界飛行方式）

(1) 事故データ

標準化手順を用いて選定した事故データについて、大破した事故の発生日、発生場所、航空機型式、事故の概要、事故時の状況等の整理結果を表 3.3 に示す。

対象の 20 年間に大破した事故は 4 件発生している。事故データの内訳は離陸時が 0 件、着陸時が 0 件、巡航中が 4 件、地上 0 件である。

(2) 対象事故

民間航空機の対象事故選定基準に基づいて(1)の大破した事故データの中から標準化手順を用いて選定した対象事故は 1 件である。

3.1.6 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）

(1) 事故データ

標準化手順を用いて選定した事故データについて、大破した事故の発生日、発生場所、航空機型式、事故の概要及び事故時の状況の整理結果を表 3.4 に示す。

対象の 20 年間に大破した事故は 43 件発生している。事故データの内訳は離陸時が 1 件、着陸時が 8 件、巡航中が 32 件、地上が 2 件である。

(2) 対象事故

民間航空機の対象事故選定基準に基づいて(1)の大破した事故データの中から標準化手順を用いて選定した対象事故は 17 件である。

表 3.1 民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）の事故データ

Table 3.1 Data on aircraft crashes of civil aircraft (large fixed-wing, instrument flight)

No	発生日	発生場所	所属	型式	事故の概要	事故時の状況				対象事故	除外理由
						離陸	着陸	巡航	地上		
1	H19.8.20	那覇空港 41 番 スポット	中華航空公司	ボーイング式 737-800 型	定期便として那覇空港に着陸したが、41 番スポットに停止した直後、右主翼燃料タンクから漏れていた燃料に着火し、炎上した。				○		地上
2	H21.3.23	成田国際空港滑 走路 34L 上	フェデラル エ クスプレス コ ーポレーション	ダグラス式 MD-11F 型	定期便（貨物便）として成田国際空港に着陸した際、バウンドを繰り返した後、左主翼が破損して出火し、炎上しながら左にロールし、滑走路の草地に横転して停止した。		○			○	
3	H27.4.14	広島空港	アジアナ航空株 式会社	エアバス式 A320-200 型	空港に所定の進入経路より低く進入し、滑走路手前の航空保安無線施設に衝突して接地した後、滑走路南側に逸脱して停止した。		○			○	
	合 計					0	2	0	1	2	1
						3				3	

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 3.2 民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）の事故データ（1/5）

Table 3.2 Data on aircraft crashes of civil aircraft (small fixed-wing, visual flight) (1/5)

No	発生日	発生場所	所属	型式	事故の概要	事故時の状況				対象事故	除外理由
						離陸	着陸	巡航	地上		
1	H15.3.24	茨城県那珂郡緒川町	アジア航測(株)	ガルフストリームコマンドー式 695 型	調布飛行場を離陸し、検査受験前の確認飛行中に山林に墜落した。機体は大破し、2 名が死亡した。			○		○	
2	H15.5.4	京都府竹野郡網野町の沖合	個人	アメリカンチャンピオン式 8KCAB 型	曲技飛行の訓練のため、但馬飛行場を離陸し、網野町の沖の空域で訓練飛行中に沖合海上に墜落した。機体は大破し、2 名が死亡した。			○			曲技飛行
3	H15.7.11	宮崎県宮崎市	独立行政法人航空大学校	ビーチクラフト式 A36 型	訓練飛行のため、宮崎空港を離陸し、民間訓練空域で空中操作訓練を実施し、帰投中に空港から約 3 km 離れた水田に墜落した。機体は大破し、3 名が死亡した。			○		○	
4	H15.9.16	対馬空港	(株)同仁化学研究所	ソカタ式 TB21 型	慣熟飛行し、着陸進入中に滑走路の進入端から約 120 m 手前の斜面に墜落した。機体は大破し、3 名が死亡した。		○				離着陸
5	H15.10.31	栃木県芳賀郡茂木町	個人	スホーイ式 SU-26 型	航空ショーにおいて、背面飛行で競技コースを飛行中にコースを逸脱し、照明塔等に衝突し、墜落した。機体は大破した。			○			曲技飛行
6	H16.1.22	山梨県甲府市	国際航空輸送(株)	セスナ式 172P 型	写真撮影飛行のため、調布飛行場を離陸し、山梨県甲府市美咲付近上空を飛行中に同市美咲 2 丁目の駐車場に墜落した。			○		○	
7	H16.9.11	兵庫県養父市	雄飛航空(株)	セスナ式 172M 型	写真撮影のため、但馬飛行場を離陸して飛行中に兵庫県養父市八鹿町の山中に墜落した。			○		○	
8	H16.9.20	兵庫県三原郡南淡町	個人	ソカタ式 TB10 型	レジャーのため、南紀白浜空港を離陸し、高松空港へ向け飛行中に兵庫県三原郡南淡町の論鶴羽山山腹に墜落した。			○		○	
9	H16.11.27	大阪市平野区瓜破	個人	ビーチクラフト式 E33 型	レジャーのため、南紀白浜空港を離陸し、八尾空港において着陸装置が下りていることを確認するために滑走路をローパスした後、送電線を切断し、八尾空港の西約 3 km の河原に墜落した。		○				離着陸
10	H16.12.25	調布飛行場	個人	パイパー式 PA-46-350P 型	レジャー飛行のため、八尾空港を離陸し、調布飛行場に着陸しようとした際、滑走路手前の草地に接地し、機体を損傷した。		○				離着陸

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 3.2 民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）の事故データ（2/5）

Table 3.2 Data on aircraft crashes of civil aircraft (small fixed-wing, visual flight) (2/5)

No	発生日	発生場所	所属	型式	事故の概要	事故時の状況				対象事故	除外理由
						離陸	着陸	巡航	地上		
11	H17.3.2	高知県安芸郡馬路村	個人	パイパー式 PA-28-161 型	レジャーのため、南紀白浜空港から佐賀空港に向けて飛行中に高知空港の東約 45 km の山中に墜落した。機体は大破した。			○		○	
12	H17.4.21	兵庫県豊岡市但馬飛行場	(有)エアロック	ピッツ式 S-2C 型	但馬飛行場周辺上空において曲技飛行訓練を実施中に同飛行場滑走路の中央付近東側の草地に墜落した。機体は大破した。			○			曲技飛行
13	H17.10.21	石川県金沢市	個人	パイパー式 J3C-65 型	レジャーのため新潟空港を離陸し広島空港へ向けて飛行中にエンジンが不調となり、金沢市内の道路上に不時着した。機体は大破した。			○			不時着
14	H17.10.28	東京都西東京市向台町	個人	パイパー式 PA-28RT-201 型	慣熟飛行のため、仙台空港から調布飛行場に向けて飛行中にエンジンの出力が低下し、調布飛行場の北にある高校のグラウンドに不時着した。機体は大破した。			○			不時着
15	H17.12.30	広島西飛行場内	個人	ビーチクラフト式 C23 型	慣熟飛行のため、3 名が搭乗して広島西飛行場を離陸し、広島県廿日市市上空を飛行後、広島西飛行場への着陸時、滑走路を逸脱し、格納庫に衝突して停止した。機体は大破した。		○				離着陸
16	H18.2.8	長崎県壱岐市壱岐空港滑走路 02 終端場外	(有)ジャプコン	セスナ式 R182 型	空輸飛行のため、岡南飛行場を離陸し、壱岐空港への着陸時、滑走路をオーバーランし、機体は転覆した。同機は大破した。		○				離着陸
17	H19.5.20	茨城県筑西市明野場外離着陸場	個人	セスナ式 172N 型	レジャーのため、福島空港を離陸し、明野場外離着陸場に着陸し復行を試みた際、離着陸地帯をオーバーランし、離着陸地帯終端の先の段差に衝突して転覆した。		○				離着陸
18	H19.9.1	宮崎空港南東約 1 海里の海上	個人	ビーチクラフト式 A36 型	レジャー飛行のため、宮崎空港を離陸し、日南まで飛行して宮崎空港へ向け帰投中に宮崎空港の南東約 1 海里の海上に墜落した。			○		○	
19	H19.11.15	岐阜県中津川市恵那山山頂付近	昭和航空(株)	セスナ式 404 型	航空測量のため名古屋飛行場を離陸し、恵那山付近を飛行中に恵那山山頂の北西約 500 m 付近の立木に衝突し、墜落した。			○		○	
20	H20.7.26	長崎空港 B 滑走路東側約 200 m の海上	個人	ソカタ式 TB10 型	慣熟飛行のため、長崎空港からの離陸上昇中に、機内に白煙が侵入してきたため、直ちに同空港滑走路へ着陸をしようとしたが、空港東側約 200 m の海上に不時着水した。同機は大破した。	○					離着陸

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 3.2 民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）の事故データ（3/5）

Table 3.2 Data on aircraft crashes of civil aircraft (small fixed-wing, visual flight) (3/5)

No	発生日	発生場所	所属	型式	事故の概要	事故時の状況				対象事故	除外理由
						離陸	着陸	巡航	地上		
21	H20.8.19	大阪府八尾市志紀南町南 2 丁目付近	第一航空(株)	セスナ式 TU206F 型	航空写真撮影のため八尾空港を離陸し、業務を終えて八尾空港への着陸進入中、エンジンが停止し、道路上に不時着した際、機体を損傷した。同機は大破した。			○			不時着
22 注)	H22.7.28	北海道松前郡福島町岩部岳東方の山中	中日本航空株式会社	セスナ式 TU206G 型	新潟空港を離陸したが、札幌飛行場到着予定時刻を超過しても到着せず行方不明となっていた。その後の捜索の結果、北海道松前郡福島町岩部岳東方の山中において同機が墜落しているのが発見された。			○		○	
23	H23.1.3	熊本空港から北東約 14 km の矢護山南南東斜面	個人	パイパー式 PA-46-350P 型	レジャー飛行のため熊本空港を離陸し、北九州空港に向け飛行中に消息を絶った。翌日、同機は矢護山南南東斜面に衝突しているのが発見された。同機は大破したが、火災は発生しなかった。			○		○	
24	H23.7.26	静岡市清水区の興津川河口から富士川河口沖の駿河湾	個人	エクストラ式 EA300/200 型	耐空証明検査前の試験飛行のため機長のみが搭乗し、富士川滑空場を離陸したが、同滑空場到着予定時刻を超過しても到着せず、行方不明となった。			○		○	
25	H23.7.28	北海道河西郡芽室町剣山山中	独立行政法人航空大学校	ビーチクラフト式 A36 型	訓練飛行のため帯広空港を離陸し、訓練試験空域にて基本計器飛行の訓練を実施中、剣山の山腹に衝突した。3 名が死亡し、1 名が重傷を負った。同機は、大破し火災が発生した。			○		○	
26	H25.7.21	但馬飛行場南側の山中	個人	ガルフストリーム・エアロスペース式 AG-5B 型	但馬飛行場滑走路 19 に着陸する際に、オーバーランし、但馬飛行場南側の崖下に落下した。		○				離着陸

注) No.22 の事故データは、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵の事故概要を修正したもの。

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵及び国土交通省運輸安全委員会（2012）⁷

表 3.2 民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）の事故データ（4/5）

Table 3.2 Data on aircraft crashes of civil aircraft (small fixed-wing, visual flight) (4/5)

No	発生日	発生場所	所属	型式	事故の概要	事故時の状況				対象 事故	除外理由
						離 陸	着 陸	巡 航	地 上		
27	H25.8.18	茨城県稲敷郡 阿見町 阿見 飛行場南側草 地	個人	ビーチクラ フト式 A36 型	阿見飛行場滑走路 27 に進入し着陸復行しようとした際、滑走路南側の草地に墜 落した。		○				離着陸
28	H26.3.5	愛知県豊田市 篠原町	個人	セスナ式 172M ラム 型	写真撮影のため御前崎方面へ向け飛行中に、丘陵地帯の尾根に設置された高電圧 送電線用鉄塔に衝突した。			○		○	
29	H26.5.12	福島県福島市 飯坂町中野地 内	個人	エクストラ 式 EA300/L 型	慣熟飛行を終了して帰投中、エンジン出力が増加せず、笹原に不時着し機体を損 壊した。			○			不時着
30	H26.10.12	鹿児島県指宿 市西方	KOREA PILOT SCHOOL	シーラス式 SR20 型	機体を空輸するため、金浦国際空港に向けて飛行中、エンジンが停止し、草地に 不時着した。			○			不時着
31	H26.11.16	北九州空港	個人	ムーニー式 M20K 型	着陸の際に機体がバウンドした。着陸復行を試みたが、左に偏向して護岸壁に衝 突した。		○				離着陸
32	H27.7.20	北海道野付郡 別海町別海フ ライトパーク	個人	セスナ式 172P 型	離陸した直後に、場外離着陸場に墜落した。	○					離着陸
33	H27.7.26	東京都調布市	個人	パイパー式 PA-46-350P 型	調布飛行場滑走路 17 から離陸した直後に、東京都調布市富士見町の住宅に墜落 した。	○					離着陸
34	H28.3.26	大阪府八尾空 港	個人	ムーニー式 M20C 型	八尾空港滑走路 27 に着陸の際に機体がバウンドした。着陸復行を試みたが、上 昇中に滑走路南側ショルダーに墜落した。		○				離着陸
35	H28.8.6	熊本空港	個人	富士重工式 FA-200-180 型	熊本空港に着陸した際にハードランディングとなり、機体を損壊した。		○				離着陸

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 3.2 民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）の事故データ（5/5）

Table 3.2 Data on aircraft crashes of civil aircraft (small fixed-wing, visual flight) (5/5)

No	発生日	発生場所	所属	型式	事故の概要	事故時の状況				対象事故	除外理由
						離陸	着陸	巡航	地上		
36	H29.6.3	富山県中新川郡立山町芦峯寺	新中央航空株式会社	セスナ式 172P 型	富山空港を出発し松本空港へ向けて飛行中に雲中飛行となり、立山連峰獅子岳の山頂付近に衝突し大破した。			○		○	
37	H29.8.14	奈良県山辺郡山添村付近	個人	ソカタ式 TBM700 型	八尾空港を離陸し飛行していた。同空港へ引き返す際に、山中に墜落し大破した。			○		○	
38	H29.10.8	宮城県栗原市内場外離着陸場	個人	ビーチクラフト式 E33 型	離陸中止後にオーバーランして水田の上に転覆し、機体が大破した。	○					離着陸
39	R2.7.19	北海道空知郡南富良野町付近	個人	セスナ式 172N ラム型	札幌飛行場を離陸し、操縦訓練を行っていたところ、北海道空知郡南富良野町の山腹に衝突した。機体は大破したが、火災は発生しなかった。			○		○	
40	R4.3.12	沖縄県伊江島空港	特定非営利活動法人メッシュ・サポート	ビーチクラフト式 A36 型	慣熟飛行訓練中、伊江島空港の滑走路 04（長さ 1,500m、幅 45m）へ進入した際、空港敷地の境界を示すためのフェンスに衝突した後、滑走路 04 手前の緑地帯に墜落して機体が大破・炎上した。		○				離着陸
	合 計					4	12	24	0	16	24
						40				40	

出典） 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵ 及び国土交通省運輸安全委員会（2024）⁸

表 3.3 民間航空機（大型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ

Table 3.3 Data on aircraft crashes of civil aircraft (large rotary-wing, visual flight)

No	発生日	発生場所	所属	型式	事故の概要	事故時の状況				対象事故	除外理由
						離陸	着陸	巡航	地上		
1	H22.9.26	鹿児島県熊毛郡屋久島町紀元杉付近の山中	朝日航洋株式会社	アエロスパシアル式 AS332L 型	物資輸送作業のため離陸し飛行中に鹿児島県熊毛郡屋久島町紀元杉付近の山中に墜落した。			○			資材運搬
2	H27.3.6	三重県北牟婁郡紀北町	新日本ヘリコプター株式会社	アエロスパシアル式 AS332L1 型	物資輸送のホバリングから離脱して上昇した際に送電線に衝突し、山の斜面に墜落した。			○			資材運搬
3	H29.11.8	群馬県多野郡上野村大字乙母付近	東邦航空株式会社	アエロスパシアル式 AS332L 型	飛行中に道路に墜落した。			○		○	
4	R2.2.1	福島県郡山市三穂田町の田んぼ	福島県警察航空隊	アグスタ式 AW139 型	飛行中に福島県郡山市三穂田町の上空において、メインローター・ブレードとテール・ドライブシャフトが接触し、操縦が困難となり不時着して横転した。機体は大破したが、火災は発生しなかった。			○			不時着
	合計					0	0	4	0	1	3
						4				4	

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 3.4 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ（1/7）

Table 3.4 Data on aircraft crashes of civil aircraft (small rotary-wing, visual flight) (1/7)

No	発生日	発生場所	所属	機種	事故の概要	事故時の状況				対象事故	除外理由
						離陸	着陸	巡航	地上		
1	H15.1.1	長野県小県郡真田町	アカギヘリコプター(株)	富士ベル式 204B-2 型	人員輸送のため、根子岳山頂場外離着陸場に着陸して乗客を降ろした直後に横転した。機体は大破した。				○		地上
2	H16.3.7	長野県木曽郡南木曽町	中日本航空(株)	アエロスパシアル式 AS355F1 型	国道で発生した交通事故の報道取材のため、南木曽町へ向けて飛行中に送電線に接触して墜落した。			○		○	
3	H16.6.2	山形空港	雄飛航空(株)	アエロスパシアル式 AS350B 型	写真撮影を実施した後、山形空港に着陸するため場周経路で待機中に「エマージェンシー・ランディング」を通報して山形空港へ進入し、滑走路進入端の東側約 90 m の草地に墜落した。機体は大破した。		○				離着陸
4	H16.9.14	神奈川県綾瀬市厚木飛行場	朝日航洋(株)	マクドネル・ダグラス式 MD900 型	移動のため、東京ヘリポートへ飛行中、ペダルによる操縦ができなくなり、エンジンが停止したため、不時着を試みたが、同飛行場内の西側エプロン上に落着した。			○			不時着
5	H16.12.24	佐賀県有明海海上	エス・ジー・シー佐賀航空(株)	ロビンソン式 R44 型	フェリーのため飛行中に佐賀空港の南西約 14 km の有明海海上に墜落した。同機は大破した。			○		○	
6	H17.1.10	新潟県佐渡島鴻ノ瀬鼻の南東約 9 km の海上	海上保安庁	シコルスキー式 S-76C 型	佐渡島鴻之瀬鼻の南東約 9 km の海上で、巡視船「やひこ」からの遭難者吊り上げ救助訓練実施中、エンジンが停止したため、非常着水し覆没した。			○			訓練
7	H17.5.3	静岡県静岡市清水区草薙	静岡県警察本部	アグスタ式 A109K2 型	交通渋滞調査のため飛行中に住宅地に墜落した。機体は、大破した。			○		○	

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 3.4 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ（2/7）

Table 3.4 Data on aircraft crashes of civil aircraft (small rotary-wing, visual flight) (2/7)

No	発生日	発生場所	所属	機種	事故の概要	事故時の状況				対象 事故	除外理由
						離 陸	着 陸	巡 航	地 上		
8 注)	H17.9.27	秋田県大仙市	個人	ヒューズ式 269C 型	訓練飛行のため、ミウラ大曲場外離着陸場へ向けて飛行中、着陸進入中にエンジンが停止し、急激に高度が下がり農道に墜落した。機体は大破した。		○				離着陸
9	H17.10.18	三重県一志郡美杉村下之川鳥谷	アカギヘリコプター(株)	アエロスパシアル式 SA315B 型アルウェットⅢ型	矢頭山中腹において、木材の吊り上げ搬出作業中に姿勢を崩し、墜落した。機体は、大破した。			○			資材運搬
10	H17.11.18	長野県木曽郡木曽町新開 場外離着陸場	朝日航洋(株)	アエロスパシアル式 AS350B 型	送電線に近接している樹木の調査飛行を終え、木曽福島場外離着陸場に着陸する際、ハードランディングし、機体は大破した。		○				離着陸
11	H18.7.26	茨城県筑西市	アカギヘリコプター(株)	ベル式 206B 型	薬剤散布飛行中に送電線に接触し、水田に墜落した。			○			農薬散布
12	H19.4.9	富山県富山市水晶岳付近	アカギヘリコプター(株)	富士ベル式 204B-2 型	人員輸送のため、富山県富山市水晶岳水晶場外離着陸場を離陸した直後に、斜面に衝突した。	○					離着陸
13	H19.5.21	兵庫県篠山市 西紀場外離着陸場	個人	ロビンソン式 R22Beta 型	レジャーのため、機長のみが搭乗して西紀場外離着陸場を離陸し、同場外離着陸場に着陸する際、メイン・ローター・ブレードを格納庫の屋根に接触させ、地上に墜落した。		○				離着陸
14	H19.6.2	岐阜県中津川市岐阜中津川場外離着陸場の北約 1.3 km 付近	東邦航空(株)	ベル式 412 型	緑化資材散布のため、岐阜中津川場外離着陸場を離陸し、散布終了後、同場外離着陸場へ戻る途中、山中に墜落した。			○		○	

注) No.8 の事故データは、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵の事故概要、事故時の状況及び除外理由を修正したもの。

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵及び国土交通省運輸安全委員会（2006）⁹

表 3.4 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ（3/7）

Table 3.4 Data on aircraft crashes of civil aircraft (small rotary-wing, visual flight) (3/7)

No	発生日	発生場所	所属	機種	事故の概要	事故時の状況				対象事故	除外理由
						離陸	着陸	巡航	地上		
15	H19.6.4	長野県松本市奥穂高岳鞍部付近	東邦航空(株)	アエロスパシアル式 SA315B アルウェットIII型	長野県松本市安曇の穂高岳山荘（標高約 2,983 m）において、物資の吊り上げ作業中に墜落した。			○			ホバリング
16	H19.10.27	大阪府堺市堺区遠里小野町 3 丁目	大阪航空(株)	ロビンソン式 R22BETA 型	体験飛行のため、八尾空港を離陸し、飛行中に大阪府堺市堺区の南海電鉄高野線浅香山駅と我孫子前駅間の線路上に墜落した。			○		○	
17	H19.12.9	静岡県静岡市葵区南沼上 988 付近	オールニッポンヘリコプター(株)	ユーロコプター式 EC135T2 型	空輸のため、東京ヘリポートを離陸し静岡ヘリポートへ向かって飛行中に静岡県三島駅上空付近でテール・ローターの制御が不能となった後、沼地に墜落した。			○		○	
18	H20.7.6	青森県下北郡大間町大間崎沖の海面	小川航空(株)	アエロスパシアル式 AS350B 型	取材のため青森空港を離陸したが、下北半島大間崎沖で海面に墜落し水没した。			○		○	
19 注)	H20.12.1	沖縄県宮古島の北東 8 km の海上	海上保安庁	ベル式 412 型	石垣空港を離陸し撮影訓練中に宮古島沖の海上において着水し、機体を損傷した。			○			訓練
20	H21.2.10	群馬県利根郡みなかみ町	新日本ヘリコプター(株)	ベル式 206L-3 型	送電線巡視中に交差している別の送電線に接触し、付近の畑に墜落した。			○		○	

注) No.19 の事故データは、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵の事故概要及び除外理由を修正したもの。

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵及び国土交通省運輸安全委員会（2010）¹⁰

表 3.4 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ（4/7）

Table 3.4 Data on aircraft crashes of civil aircraft (small rotary-wing, visual flight) (4/7)

No	発生日	発生場所	所属	機種	事故の概要	事故時の状況				対象 事故	除外理由
						離 陸	着 陸	巡 航	地 上		
21	H21.7.20	但馬飛行場の南東約 15 km	個人	ロビンソン式 R44II 型	美保飛行場を離陸し、但馬飛行場に向け飛行中に消息を絶ち、行方不明となっていたところ、東床尾山の西側斜面山林に衝突した状態で発見された。			○		○	
22	H21.8.9	大阪府大阪市此花区	個人	ロビンソン式 R22Beta 型	訓練のため舞洲ヘリポートを離陸し、夢洲上空においてオートローテーション訓練中に強く接地して横転し、機体が大破した。		○				離着陸
23	H21.9.11	岐阜県高山市奥穂高岳ジャンダルム通称ロバの耳付近	岐阜県防災航空隊	ベル式 412EP 型	岐阜県鍋平場外を離陸し、奥穂高岳において救助活動中に墜落した。同機は大破し、火災が発生した。			○			ホバリング
24	H22.7.25	埼玉県秩父市大滝の山中	埼玉県(本田航空株式会社受託運航)	ユーロコプター式 AS365N3 型	救助活動のため、滝川上流の沢にてホイストで降下させている最中に墜落した。大破したが、火災は発生しなかった。			○			ホバリング
25	H22.8.1	熊本県山鹿市鹿本町	個人	ロビンソン式 R22Beta 型	慣熟飛行を終えて着陸進入中に蒲生場外離着陸場の北約 160 m の水田に墜落した。同機は大破したが、火災は発生しなかった。		○				離着陸
26	H22.8.18	香川県沖多度郡多度津町佐柳島沖	海上保安庁	ベル式 412EP 型	広島空港を離陸後、佐柳島沖付近で墜落した。			○		○	
27	H23.9.22	香川県東かがわ市引田	四国航空株式会社	ユーロコプター式 AS350B3 型	送電線監視飛行のため、高松空港を離陸し、送電線監視飛行中に機内に焦げくさい臭い及び白煙が発生し、野球場に不時着した。同機は、不時着後炎上し大破した。			○			不時着
28	H23.10.3	神奈川県愛甲郡清川村	東邦航空株式会社	ユーロコプター式 AS350B3 型	資材搬送作業のため、唐沢場外離着陸場を離陸したが、飛行中に機体を損傷し、長者屋敷キャンプ場に墜落した。同機は大破し、火災が発生した。			○			資材運搬

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 3.4 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ（5/7）

Table 3.4 Data on aircraft crashes of civil aircraft (small rotary-wing, visual flight) (5/7)

No	発生日	発生場所	所属	機種	事故の概要	事故時の状況				対象 事故	除外理由
						離 陸	着 陸	巡 航	地 上		
29	H25.3.16	愛媛県松山市浅海原山本	個人	ロビンソン式 R22Beta 型	愛媛県松山市浅海原付近に不時着した際、機体を損壊した。			○			不時着
30	H25.12.31	沖縄県名護市古宇利大橋付近海上	アイラス航空株式会社	ロビンソン式 R44II型	遊覧飛行を行っていたが、沖縄県名護市古宇利大橋付近において海面に衝突した。			○		○	
31	H27.11.22	群馬県安中市松井田町	個人	ロビンソン式 R22Beta 型	慣熟飛行のため、東京ヘリポートを離陸し、長野県の小諸場外離着陸場へ向けて飛行中、群馬県安中市松井田町の上信越自動車道脇にある山の法面に衝突した。			○		○	
32	H28.8.8	神奈川県秦野市平沢	朝日航洋株式会社	川崎式 BK117C-2 型	神奈川県秦野市内の場外離着陸場に着陸する際にハードランディングとなり、機体を損傷した。		○				離着陸
33	H29.3.5	長野県松本市鉢伏山山中	長野県消防防災航空センター	ベル式 412EP 型	救助訓練を行うため、松本空港から長野県塩尻市内山中の場外離着陸場に向かって飛行中に、同県松本市鉢伏山において樹木に衝突し、山の斜面に墜落した。			○		○	
34 注)	H29.3.14	神戸空港	学校法人ヒラタ学園	ユーロコプター式 AS350B3 型	訓練のため、神戸空港の着陸帯内草地に着陸し、再度浮揚しようとした際、同草地において横転した。				○		地上
35	H29.3.18	新潟県糸魚川市大平	個人	ロビンソン式 R44 型	新潟県糸魚川市大平の場外離着陸場に着陸する際に雪斜面に接触して横転し、機体を損傷した。		○				離着陸

注) No.34 の事故データは、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵の事故時の状況及び除外理由を修正したもの。

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵及び国土交通省運輸安全委員会（2018）¹¹

表 3.4 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ（6/7）

Table 3.4 Data on aircraft crashes of civil aircraft (small rotary-wing, visual flight) (6/7)

No	発生日	発生場所	所属	機種	事故の概要	事故時の状況				対象 事故	除外理由
						離 陸	着 陸	巡 航	地 上		
36	H30.6.7	那覇空港の 北西 41km 付近の海上	エクセル航 空株式会社	ユーロコプタ ー式 AS350B3 型	飛行中、メインローターの回転数が低下したため、海上に不時着水し、機体 が損傷し水没した。			○			不時着
37	H30.8.10	群馬県吾妻 郡中之条町 横手山北東 約 2km 付近	群馬県防災 航空隊	ベル式 412EP 型	飛行中、雲の多い空域に進入して視界が悪化し、山の斜面に衝突した。			○		○	
38	R1.7.29	茨城県筑西 市	エス・ジ ー・シー佐 賀航空株式 会社	アエロスパシ アル式 AS350B 型	薬剤散布のため飛行中、送電線に接触し付近の水田に墜落した。			○			農薬散布
39	R2.12.30	静岡県島田 市大代付近	個人	ロビンソン式 R66 型	飛行中、静岡県島田市大代付近に墜落し、機長 1 名が死亡した。機体は大破 したが、火災は発生しなかった。			○		○	
40	R3.3.23	長野県小県 郡青木村夫 神の農道	個人	アエロスパシ アル式 AS350B 型	東京ヘリポートを離陸し、長野県北安曇郡松川村の松川場外離着陸場に向け て飛行中、長野県小県郡青木村付近上空でエンジンが停止したため、同村夫 神の田んぼの中の農道に不時着した。接地の際、機体は大破した。			○			不時着
41	R3.9.20	長野県木曾 郡大桑村殿 付近	アカギヘリ コプター株 式会社	カマン式 K- 1200 型	木材をつり下げる作業のためホバリング中、エンジンが停止して墜落した。			○			ホバリン グ
42	R3.10.7	神奈川県秦 野市内	個人	ロビンソン式 R22Beta 型	神奈川県大井町の赤田ヘリポート場外離着陸場を離陸し、千葉県木更津市内 の場外離着陸場に向け飛行中、神奈川県秦野市今泉付近の畑に墜落した。機 体は大破したが火災は発生しなかった。			○		○	

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 3.4 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ（7/7）

Table 3.4 Data on aircraft crashes of civil aircraft (small rotary-wing, visual flight) (7/7)

No	発生日	発生場所	所属	機種	事故の概要	事故時の状況				対象 事故	除外理由
						離 陸	着 陸	巡 航	地 上		
43	R4.8.15	広島県神石 郡神石高原 町内	特定非営利 活動法人ピ ースウィン ズ・ジャパ ン	アエロスパシ アル式 AS350B 型	神石高原場外離着陸場に向け飛行中、神石高原町の山中に墜落した。機体は大破したが火災は発生しなかった。			○		○	
	合計					1	8	32	2	17	26
						43				43	

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵及び国土交通省運輸安全委員会 (2023)¹²

3.2 民間航空機の運航実績データ

3.2.1 調査範囲

(1) 対象とする航空機

原子炉施設への航空機落下確率の評価に運航実績（離着陸回数及び延べ飛行距離）が用いられる航空機の種類は、計器飛行方式の民間航空機である。

内規²では、小型固定翼機及び回転翼機は有視界飛行方式として扱われているため、計器飛行方式は大型固定翼機のみであることから、運航実績データの調査対象とする航空機は、民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）に限定する。

(2) 調査資料

離着陸回数及び延べ飛行距離の算出のために標準化手順を用いて調査した資料は次のとおりである。

- ① 国土交通省の「航空輸送統計調査年報」¹³
- ② 国土交通省の「空港管理状況調書」¹⁴

国内線の離着陸回数及び延べ飛行距離の整理には「航空輸送統計調査年報」¹³を用いるが、これは「航空輸送統計調査年報」¹³が日本の航空機の運航実績を整理したものであるからである。国際線の離着陸回数及び延べ飛行距離の整理には「空港管理状況調書」¹⁴を用いるが、これは「空港管理状況調書」¹⁴が、国内線については、大型固定翼機の計器飛行方式の航空機以外の航空機の運航実績が含まれるのに対し、国際線については、ほとんどが大型固定翼機の計器飛行方式の航空機の運航実績だと考えられるためである。

3.2.2 離着陸回数

(1) 算出方法

離着陸回数は、標準化手順を用いて次の算出方法により国内線と国際線を別々に整理する。

① 国内線

国内線の離着陸回数の整理には、標準化手順を用いて「航空輸送統計調査年報」¹³の第1表総括表の暦年の国内線のうち「定期」の運航回数を2倍した値（航空機の1回の運航には、離陸と着陸が各々1回含まれるため）を用いる。「航空輸送統計調査年報」¹³では国内の運航回数を「定期」及び「その他」の二つの運航形態に分けて集計しているが、以下の理由により「定期」の運航回数を民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）の国内線の離着陸回数の整理に用いる。

- a. 内規²によれば、民間航空機（大型固定翼機、有視界飛行方式）による定期便の該当はない。また、民間航空機（小型固定翼機、大型回転翼機及び小型回転翼機）の定期便の運航頻度については内規²にもあるとおり、定期航空運送事業者の登録機数の割合から大型機の数％であると判断できる。このため、「航空輸送統計調査年報」¹³の「定期」のほとんどは民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）によるものと判断できる。
- b. 「航空輸送統計調査年報」¹³の「その他」としては不定期に運航されるチャーター便などの不定期便が考えられるが、内規²の記載及び「航空輸送統計調査年報」¹³に示される運行実績から民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）のうち不定期便は定期便に比べて極めて少ないと判断できる。このため、「航空輸送統計調査年報」¹³の「その他」に分類される運航回数のうち、民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）によるものは極めて少ないと考えられる。

② 国際線

国際線の離着陸回数の整理には、標準化手順を用いて「空港管理状況調書」¹⁴に記載された「国際線」の着陸回数を2倍した値（航空機の1回の運航には、離陸と着陸が各々1回含まれるため）を用いる。国際線の多くでは大型民間航空機が使用されることから、「空港管理状況調書」¹⁴の「国際線」の運航実績は、民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）による運航実績と見なすことができるため、この着陸回数を国際線の離着陸回数の整理に用いる。

(2) 離着陸回数データ

(1)の算出方法を用いて算出した各暦年別の国内線及び国際線の民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）の離着陸回数を表3.5に示す。対象の20年間の離着陸回数は、国内線は30,263,018回、国際線は7,636,690回である。

3.2.3 延べ飛行距離

(1) 整理方法

延べ飛行距離は標準化手順を用いて次の算出方法により国内線と国際線を別々に整理する。

① 国内線

国内線の延べ飛行距離の整理には、標準化手順を用いて、「航空輸送統計調査年報」¹³に記載された運航キロメートルを採用する。「航空輸送統計調査年報」¹³では、国内の運航キロメートルを「定期」及び「その他」の二つの運航形態に分けて集計しているが、3.2.2(1)

①と同じ理由により、「定期」の運航キロメートルを民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）の国内線の延べ飛行距離に用いる。

② 国際線

国際線の延べ飛行距離は、標準化手順を用いて、航空機の落下確率を保守的に評価するために地図を基に算出した各空港から海岸線までの最短距離に「空港管理状況調書」¹⁴に記載された各空港の「国際線」の着陸回数の2倍を乗じて算出する。国際線の多くでは大型民間航空機が使用されることから、3.2.2 (1)②と同様に、「空港管理状況調書」¹⁴の「国際線」の着陸回数は、民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）による運航実績と見なしている。

標準化手順を用いて算出した空港から海岸線までの最短距離を表 3.6 に示す。空港から海岸線までの最短距離については km 表示で小数点以下を切り捨てて求めている。

(2) 延べ飛行距離データ

標準化手順を用いて算出した各暦年別の延べ飛行距離を表 3.7 に示す。対象の20年間の延べ飛行距離は、国内線は 11,915,873,596 km、国際線は 72,000,000 km である。

表 3.5 民間航空機(大型固定翼機、計器飛行方式)の離着陸回数

Table 3.5 The total number of takeoffs and landings of civil aircraft
(large fixed-wing, instrument flight)

暦 年 ^{注)}	国内線 (回)	国際線 (回)
平成 15 年	1,399,700	275,410
平成 16 年	1,397,124	313,204
平成 17 年	1,418,292	333,094
平成 18 年	1,481,264	341,074
平成 19 年	1,483,448	355,416
平成 20 年	1,467,684	358,134
平成 21 年	1,432,724	336,198
平成 22 年	1,432,748	348,972
平成 23 年	1,431,040	354,322
平成 24 年	1,539,914	388,478
平成 25 年	1,643,536	395,086
平成 26 年	1,686,160	428,202
平成 27 年	1,689,272	477,100
平成 28 年	1,679,378	533,560
平成 29 年	1,691,244	564,744
平成 30 年	1,690,008	588,942
令和元年	1,719,570	628,380
令和 2 年	1,178,346	222,702
令和 3 年	1,158,090	175,354
令和 4 年	1,643,476	218,318
計	30,263,018	7,636,690

注) 1 月～12 月

表 3.6 空港から海岸線までの最短距離 (1/3)

Table 3.6 The shortest distance from airport to coastlines (1/3)

空港名	空港から海岸線までの最短距離 (km)
成田国際	19
中部国際	0
関西国際	0
大阪国際	10
東京国際	0
新千歳	14
稚内	0
釧路	4
函館	0
仙台	1
新潟	0
広島	11
高松	15
松山	0
高知	0
福岡	4
北九州	0
長崎	0
熊本	22
大分	0
宮崎	0
鹿児島	7
那覇	0
旭川	70
帯広	30
秋田	11
山形	57
山口宇部	0
利尻	0
礼文	0
奥尻	0
中標津	15

表 3.6 空港から海岸線までの最短距離 (2/3)

Table 3.6 The shortest distance from airports to coastlines (2/3)

空港名	空港から海岸線までの最短距離 (km)
紋別	0
女満別	15
青森	10
花巻	66
大館能代	30
庄内	0
福島	51
大島	0
新島	0
神津島	0
三宅島	0
八丈島	1
佐渡	0
富山	11
能登	6
福井	11
松本	85
静岡	7
神戸	0
南紀白浜	0
鳥取	0
隠岐	0
出雲	0
石見	0
岡山	25
佐賀	0
対馬	0
小値賀	0
福江	1
上五島	0
壱岐	0
種子島	3

表 3.6 空港から海岸線までの最短距離 (3/3)

Table 3.6 The shortest distance from airport to coastlines (3/3)

空港名	空港から海岸線までの最短距離 (km)
屋久島	0
奄美	0
喜界	0
徳之島	0
沖永良部	0
与論	0
粟国	0
久米島	0
慶良間	0
南大東	0
北大東	0
伊江島	0
宮古	1
下地島	0
多良間	0
新石垣	0
波照間	0
与那国	0
札幌	11
三沢	3
百里(茨城)	13
小松	1
美保	0
岩国	0
徳島	0
調布	23
名古屋	17
但馬	15
岡南	0
天草	3
大分県央	28
八尾	15

表 3.7 民間航空機（大型固定翼機、計器飛行方式）の延べ飛行距離

Table 3.7 Total flight distance of civil aircraft (large fixed-wing, instrument flight)

暦 年 ^{注 1)}	国内線 (km)	国際線 (km) ^{注 2)}
平成 15 年	519,275,755	3,500,000
平成 16 年	517,051,659	3,900,000
平成 17 年	527,104,292	3,700,000
平成 18 年	555,392,832	3,700,000
平成 19 年	559,616,583	3,800,000
平成 20 年	554,535,973	3,800,000
平成 21 年	544,494,742	3,600,000
平成 22 年	548,444,056	3,600,000
平成 23 年	554,156,367	3,400,000
平成 24 年	607,933,799	3,600,000
平成 25 年	656,587,038	3,700,000
平成 26 年	678,832,124	3,800,000
平成 27 年	681,945,100	3,900,000
平成 28 年	682,890,250	4,200,000
平成 29 年	689,723,341	4,400,000
平成 30 年	690,566,330	4,600,000
令和元年	703,720,834	4,700,000
令和 2 年	479,559,815	2,100,000
令和 3 年	480,172,785	1,900,000
令和 4 年	683,869,921	2,200,000
計	11,915,873,596	72,000,000

注 1) 1 月～12 月

注 2) 国際線は有効桁数を 2 桁とし、3 桁以下を切り捨てて求めた。

4. 自衛隊機及び米軍機のデータ

4.1 自衛隊機の事故データ

4.1.1 調査範囲及び選定基準

(1) 対象とする自衛隊機

2.に示したとおり、以下の分類に従って航空機の事故事例を調査した。

- ① 自衛隊機（大型固定翼機）
- ② 自衛隊機（小型固定翼機）
- ③ 自衛隊機（回転翼機）

(2) 調査資料

自衛隊機の事故事例について標準化手順を用いて調査した資料は次のとおりである。

- ① 国内の全国紙の新聞記事^(注14) 15
- ② 北陸朝日放送公式チャンネル (YouTube)¹⁶
- ③ 航空振興財団の「航空路誌」¹⁷

北陸朝日放送公式チャンネル (YouTube)¹⁶については、令和4年1月31日に発生した自衛隊機の事故の概要調査を進める中で、全国紙の新聞の記事だけでは向かっていた空域を判定するには不十分であったため、追加で調査した。「航空路誌」¹⁷については、自衛隊機の事故が訓練空域内外のいずれかに落下したかを判定するために調査した。

(3) 「事故データ」及び「対象事故」の選定の流れ並びに選定基準

「事故データ」及び「対象事故」の選定の流れを図4.1に示す。この選定の流れに沿って、原子炉施設への航空機落下確率の評価に用いる事故事例を以下の2段階でスクリーニングする。

具体的な選定については、標準化手順を用いて実施する。

- ① 自衛隊機の事故事例から「大破」を選定し「事故データ」とする。ただし、不時着後の大破については除くものとする^(注15)。

(注14) 全国紙5紙（読売新聞、朝日新聞、毎日新聞、日本経済新聞及び産経新聞。各紙とも地方版も含む。）の記事。

(注15) 航空機落下確率の評価基準⁴の参考資料では、米軍機の事故のうち不時着後に大破した事故を除くものとしていることから、その考え方を米軍機だけでなく自衛隊機にも適用した。

② 原子炉施設へ航空機が落下する可能性のある事故の選定は以下の考えに基づき行う。

a 対象事故選定の考え方

- ・ まず、「事故データ」から基地と訓練空域^(注16)を往復時（以下「基地－訓練空域間往復時」という。）の落下事故か否かを判定し、該当する場合には、「対象事故」とする。
- ・ 次に、残った「事故データ」（「基地－訓練空域間往復時」以外の事故）から「海上」に落下した事故を除外し、陸上に落下した事故について「訓練空域内で訓練中」、「訓練空域外を飛行中」の落下事故又は「基地内」の事故に分類^(注17)する。
- ・ 上記の陸上に落下した事故に対して、「基地内」であるか否かを判定し、「基地内」の事故を対象外とし、それ以外の「訓練空域内で訓練中」及び「訓練空域外を飛行中」の事故を原子炉施設へ航空機が落下する可能性のある事故として選定し「対象事故」とする。（ここで用いた選定基準を「軍用機の対象事故選定基準」という。）

b 事故選定における留意点

対象事故の選定において、入手した「事故データ」からは落下した自衛隊機が「訓練空域外を飛行中」であったか「基地－訓練空域間往復時」であったかを判別することができない事故が含まれる場合がある。これらの事故については、本技術ノートが、航空機の落下確率の評価に対して評価対象となる「事故データ」を提供するものであることから、以下の整理を踏まえ、全て「基地－訓練空域間往復時」の事故として「対象事故」として選定することとした。

- ・ 「訓練空域外を飛行中」の事故として扱った場合、内規²において「海上」に落下した事故を評価対象外とすることが示されていることから、そのような事故については詳細不明に関わらず「対象事故」から除かれること。
- ・ 「基地－訓練空域間往復時」の事故として扱った場合には、「陸上」に落下した事故だけでなく、「海上」に落下した事故も「対象事故」として選定されること。

しかし、航空機落下確率の評価においては、当該事故の分類が航空機落下確率の評価に与える影響や、追加的な調査によって得られる情報、施設の立地状況等を踏まえ、事故の分類を行う必要がある。

(注16) 表 4.7～表 4.11 で整理する空域

(注17) 2.1.2 原子炉施設への航空機落下確率の評価手法に記載される 3 分類

以上の留意点を踏まえ、表 4.1 以降に示す事故データの表では、「訓練空域外を飛行中」の事故であったか「基地－訓練空域間往復時」の事故であったか判別できない事故について、事故の詳細が明らかであった事故とは分けて表に整理し記載した。また、事故概要欄において判別できなかった理由を記載した。

「基地－訓練空域間往復時」以外の事故に対して「海上」及び「基地内」の事故を除く理由は、以下の内規²の考え方に基づくものである。

- ・海上に設定された訓練空域内外への落下事故については、機長に対して異常発生時における万一の落下を考慮して海上への回避操作を行うように指導されていることから評価対象外とする。
- ・自衛隊機又は米軍機の基地内での事故は、当該航空機が原子炉施設に到達する可能性はないと考えられるため対象外とする。

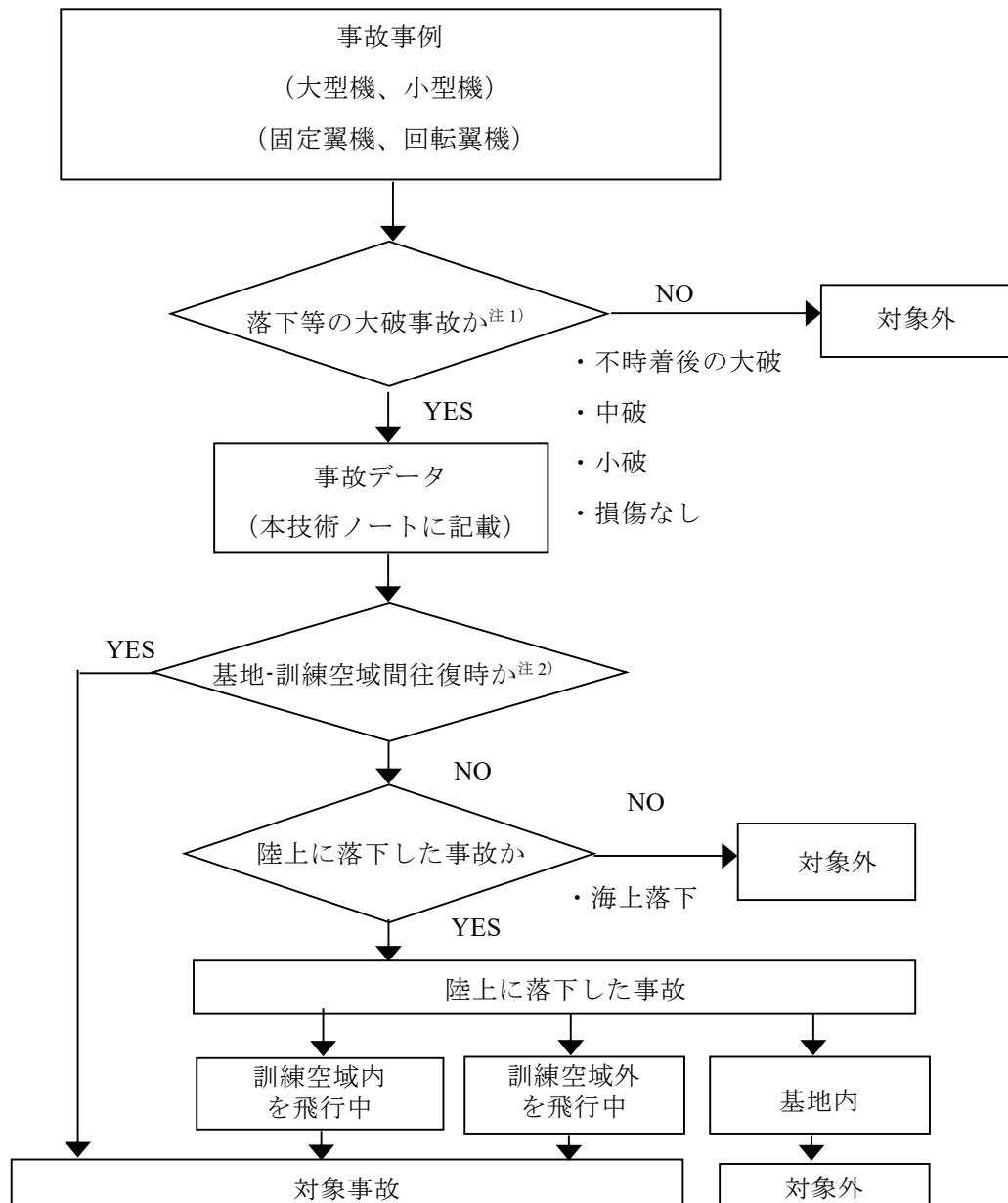


図 4.1 自衛隊機及び米軍機の事故データ並びに対象事故の選定の流れ

Figure 4.1 Flow for extraction of data to be evaluated from the selected data on civil aircraft crashes of Japan Self-defense forces and U.S. forces aircrafts to be written in this report

注 1) 損傷程度が不明の場合は大破相当とする。

注 2) 4.1.1 (3) ② b (p.44) に記載のとおり、入手した「事故データ」からは落下した航空機が「訓練空域外を飛行中」であったか「基地－訓練空域間往復時」であったかを判別することができない事故についても YES に分岐する。

4.1.2 自衛隊機（大型固定翼機）

4.1.1 の調査範囲及び選定基準に基づき、自衛隊機の分類ごとに標準化手順を用いて選定した「事故データ」及び「対象事故」の結果を以下に示す。

(1) 事故データ

標準化手順を用いて選定した事故データについて、大破した事故の発生日、発生場所、型式、事故の概要、陸上又は海上の区別の整理結果を表 4.1 に示す。

対象の 20 年間に大破した事故は、11 件発生している。事故データの内訳は、陸上落下が 5 件（基地内の 3 件を含む。）、海上落下が 6 件（基地－訓練空域間往復時の 1 件を含む。）である。

(2) 対象事故

軍用機の対象事故選定基準に基づくと、(1)の大破した事故データの中から標準化手順を用いて選定した対象事故は 3 件である。対象事故の内訳は、「訓練空域外を飛行中」が 2 件、「基地－訓練空域間往復時」が 1 件である。

4.1.3 自衛隊機（小型固定翼機）

(1) 事故データ

標準化手順を用いて選定した事故データについて、大破した事故の発生日、発生場所、型式、事故の概要、陸上又は海上の区別等の整理結果を表 4.2 に示す。

対象の 20 年間に大破した事故は、1 件発生している。事故データの内訳は、陸上落下が 1 件（基地内は 0 件である。）である。

(2) 対象事故

軍用機の対象事故選定基準に基づくと、(1)の大破した事故データの中から標準化手順を用いて選定した対象事故は 1 件である。

内訳は、「訓練空域外を飛行中」が 1 件である。

4.1.4 自衛隊機（回転翼機）

(1) 事故データ

標準化手順を用いて選定した事故データについて、大破した事故の発生日、発生場所、型式、事故の概要、陸上又は海上の区別等の整理結果を表 4.3 に示す。

対象の 20 年間に大破した事故は、20 件発生している。内訳は、陸上落下が 15 件（基地内の 4 件を含む。）、海上落下が 5 件である。

(2) 対象事故

軍用機の対象事故選定基準に基づくと、(1)の大破した事故データの中から標準化手順を用いて選定した対象事故は 11 件である。

内訳は、「訓練空域内で訓練中」が 1 件、「訓練空域外を飛行中」が 10 件である。

4.2 米軍機の事故データ

4.2.1 調査範囲及び選定基準

(1) 対象とする米軍機

2.に示したとおり、以下の分類に従って航空機の事故事例を調査した。

- ① 米軍機（固定翼機）
- ② 米軍機（回転翼機）

(2) 調査資料

米軍機の事故事例について標準化手順を用いて調査した資料は次のとおりである。

- a 国内の全国紙の新聞記事^(注 14)
- b 航空振興財団の「航空路誌」¹⁷

「航空路誌」¹⁷については、米軍機の事故が訓練空域内外のいずれかに落下したかを判定するために調査した。

(3) 「事故データ」及び「対象事故」の選定の流れ並びに選定基準

「事故データ」及び「対象事故」の選定の流れを図 4.1 に示す。この選定の流れに沿って、原子炉施設への航空機落下確率の評価に用いる事故事例を以下の 2 段階でスクリーニングする。

具体的な選定については、標準化手順を用いて実施する。

- ① 米軍機の事故事例から「大破」を選定し「事故データ」とする。ただし、不時着後の大破については除くものとする。
- ② 原子炉施設へ航空機が落下する可能性のある事故の選定方法及び「基地－訓練空域間往復時」以外の事故に対して「海上」及び「基地内」の事故を除く理由は、4.1.1 (3)と同じ考え方である。

4.2.2 米軍機（固定翼機）

4.1.1 の調査範囲及び選定基準に基づき、米軍機の分類ごとに標準化手順を用いて選定した「事故データ」及び「対象事故」の結果を以下に示す。

(1) 事故データ

標準化手順を用いて選定した事故データについて、大破した事故の発生日、発生場所、型式、事故の概要、陸上又は海上の区別の整理結果を表 4.4 に示す。

対象の 20 年間に大破した事故は、11 件発生している。内訳は、陸上落下が 2 件（基地内は 0 件）、海上落下が 9 件である。

(2) 対象事故

軍用機の対象事故選定基準に基づいて(1)の大破した事故データの中から標準化手順を用いて選定した対象事故は 2 件である。

内訳は「訓練空域外を飛行中」が 2 件である。

4.2.3 米軍機（回転翼機）

(1) 事故データ

標準化手順を用いて選定した事故データについて、大破した事故の発生日、発生場所、型式、事故の概要、陸上又は海上の区別の整理結果を表 4.5 及び表 4.6 に示す。

対象の 20 年間に大破した事故は、5 件発生している。内訳は、陸上落下が 3 件（基地内の 1 件を含む。）、海上落下が 2 件である。

(2) 対象事故

軍用機の対象事故選定基準に基づいて(1)の大破した事故の中から標準化手順を用いて選定した対象事故は 3 件である。

内訳は「訓練空域外を飛行中」が 2 件、軍用機の事故選定における留意点（4.1.1 (3) ② b (p.44)）に示す判別ができない事故が 1 件である。

表 4.1 自衛隊機（大型固定翼機）の事故データ (1/2)

Table 4.1 Data on aircraft crashes of Japan self-defense forces aircrafts (large fixed-wing) (1/2)

No	発生日	離陸場所 (所属)	発生場所	機種	事故の概要	基地-訓練 空域	基地-訓練空域 以外			対象事故	除外理由	
							陸上落下					海上 落下
							訓練 空域内	訓練 空域外	基地内			
1	H15.5.21	岩国基地 (海自)	山口県岩国市岩国 航空基地	U-36A	離着陸訓練中に滑走路北側で横転し、 炎上した。乗員 4 人が死亡した。			○			基地内	
2	H16.7.12	新田原基地 (空自)	新田原基地	F-4EJ	離陸滑走中に機体が一部滑走路から逸 脱し停止した。この際、出火したが鎮 火した。			○			基地内	
3	H19.10.31	名古屋飛行場 (空自)	名古屋飛行場	F-2	整備点検後のテスト飛行の際、離陸に 失敗し、炎上した。			○			基地内	
4	H20.9.11	築城基地 (空自)	山口県萩市見島の 南西約 30 km の日 本海	F-15	訓練中に異常が発生し墜落した。乗員 は脱出した。				○		海上落下	
5	H23.7.5	那覇空港 (空自)	那覇基地から北西 約 200 km	F-15J	対戦闘機戦闘訓練中に海面へ衝突し た。				○		海上落下	
6	H27.4.28	岩国基地 (海自)	高知県沖足摺岬沖	US-2	離着水訓練中に海上に墜落した。				○		海上落下	
7	H28.4.6	鹿屋航空基地 (空自)	鹿屋航空基地の北 約 10 km	U-125	航空保安無線施設の飛行点検中に経路 上の山腹に衝突し墜落した。		○			○		
8	H29.5.15	丘珠駐屯地 (陸自)	北海道北斗市袴腰 山東側山中	LR-2	函館空港へ向け飛行中に北海道北斗市 山中の山腹に衝突した。		○			○		
9	H31.2.20	築城基地 (空自)	山口県萩市の見島 沖	F-2B	別の 2 機の F2 戦闘機と訓練飛行中、 不適切操作により墜落した。				○		海上落下	

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 4.1 自衛隊機（大型固定翼機）の事故データ (2/2)

Table 4.1 Data on aircraft crashes of Japan self-defense forces aircrafts (large fixed-wing) (2/2)

No	発生日	離陸場所 (所属)	発生場所	機種	事故の概要	基地-訓練 空域	基地-訓練空域 以外				対象事故	除外理由
							陸上落下			海上 落下		
							訓練 空域内	訓練 空域外	基地内			
10	H31.4.9	三沢基地 (空自)	青森県三沢市沖の 太平洋上	F-35A	訓練中にレーダーから消え消息を絶 ち、墜落した。				○		海上落下	
11	R4.1.31	小松基地 (空自)	小松基地の西北西 約 5.5 キロの洋上	F-15DJ	離陸直後に墜落した。G 空域 ^{注)} に向か う途中だった。	○				○		
	合計					1	0	2	3	5	3	8
						6			11			

注) 表 4.9 に示すエリア G のこと

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵、日本経済新聞 (2022)¹⁵ 及び北陸朝日放送公式チャンネル (2022)¹⁶

表 4.2 自衛隊機（小型固定翼機）の事故データ

Table 4.2 Data on aircraft crashes of Japan self-defense forces aircrafts (small fixed-wing)

No	発生日	離陸場所 (所属)	発生場所	機種	事故の概要	基地-訓練 空域	基地-訓練空域 以外				対象事故	除外理由
							陸上落下			海上 落下		
							訓練 空域内	訓練 空域外	基地内			
1	H17.4.14	新潟空港 (空自)	新潟県阿賀町の御 神楽岳斜面	MU-2	陸上目標搜索訓練中に山腹に墜落した。			○			○	
/	合計					0	0	1	0	0	1	0
						1			1			

出典) 令和5年度 NRA 技術ノート⁵

表 4.3 自衛隊機（回転翼機）の事故データ (1/3)

Table 4.3 Data on aircraft crashes of Japan self-defense forces aircrafts (rotary-wing) (1/3)

No	発生日	離陸場所 (所属)	発生場所	機種	事故の概要	基地-訓練 空域	基地-訓練空域 以外				対象事故	除外理由
							陸上落下			海上 落下		
							訓練 空域内	訓練 空域外	基地内			
1	H15.5.20	八戸駐屯地 (陸自)	青森県東津軽郡蓬田村中沢字金葛山	AH-1S	訓練中に蓬田村の山中に墜落して大破した。			○			○	
2	H16.2.23	明野駐屯地 (陸自)	三重県鳥羽市と磯部町の境にある青峰山の南東約 1 km	AH1S	訓練中に上空 300 m 付近で、陸上自衛隊ヘリコプター同士が衝突し山中に墜落した。			○			○	
3	H16.5.15	八戸駐屯地 (陸自)	岩手県二戸市金田一荒田	OH-6D	霞目駐屯地へ移動中、エンジンの停止に至り、不時着、横転した。			○			○	
4	H16.6.18	美保基地 (八尾駐屯地)	隠岐空港南東側の森林	UH-1H	隠岐空港に着陸進入中、空港南東側の森林内の樹木に接触、接地、横転し、大破した。			○			○	
5	H16.7.21	北富士演習場 (陸自)	山梨県富士吉田市の北富士演習場	AH1S	訓練中に演習場内の林で失速して落ち横転した。機長は軽傷であった。		○				○	
6	H17.9.18	相浦駐屯地 (陸自)	長崎県佐世保市大湊町の陸上自衛隊相浦駐屯地内	AH1S	模擬戦闘訓練のため低空飛行しヘリコプターが右に旋回した際、主回転翼が地面に接触し、バランスを崩し落着・横転した。				○			基地内
7	H17.11.21	明野駐屯地 (陸自)	三重県度会郡玉城町平生村池	OH-6D	三重県度会郡玉城町平生村池の水面上を飛行した際、着水、水没し、大破した。			○			○	
8	H18.11.6	木更津駐屯地 (陸自)	千葉県鴨川市内浦の山中	AH-1S	太平洋から上陸してくる敵に対抗する訓練中、山林急斜面に墜落し、大破した。			○			○	

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 4.3 自衛隊機（回転翼機）の事故データ (2/3)

Table 4.3 Data on aircraft crashes of Japan self-defense forces aircrafts (rotary-wing) (2/3)

No	発生日	離陸場所 (所属)	発生場所	機種	事故の概要	基地-訓練 空域	基地-訓練空域 以外				対象事故	除外理由
							陸上落下			海上 落下		
							訓練 空域内	訓練 空域外	基地内			
9	H19.3.30	那覇空港 (陸自)	徳之島天城岳山 頂付近	CH-47JA	急患搬送のために那覇市から徳之島に 向かう途中、徳之島天城岳山頂付近に 墜落した。		○			○		
10	H21.12.8	大村航空基地 (海自)	長崎市の西南西 沖約 25 km の海上	SH-60J	副操縦士の養成訓練中、通信が途絶 え、緊急信号を発信した。その後の捜 索中に海上に墜落しているのを発見し た。					○		海上落下
11	H22.10.3	八尾駐屯地 (陸自)	八尾駐屯地	UH-1H	中間点検整備を終えてのホバリング試 験飛行中に突然芝生に墜落し、大破し た。				○			基地内
12	H24.4.15	大湊航空基地 (海自)	陸奥湾	SH-60J	基地から南南西の海上にて低高度で近 接飛行中にメインローターが護衛艦の 格納庫と接触し、墜落した。					○		海上落下
13	H27.2.12	鹿屋飛行場 (海自)	宮崎県えびの市 矢岳山西側斜面 の山林	OH-6DA	航法訓練中、天候悪化のため、飛行経 路を変更し基地に戻る途中、山腹の斜 面に衝突し墜落した。		○				○	
14	H27.2.17	八尾駐屯地 (陸自)	和歌山県白浜町 の海岸から約 100 メートル沖 の海上	OH-1	訓練の一環で 2 基搭載したエンジンの うち 1 基を停止させて飛行していたと ころもう 1 基も止まったため、周辺に 危害を与えないよう海上に着水した。					○		海上落下
15	H27.4.6	霞目飛行場 (陸自)	宮城県仙台市宮 城野区岡田の田 んぼ	OH-6D	定期整備後の試験飛行中、不時着し、 衝撃でヘリのプロペラが曲がり、尾翼 が破断して機体から約 20 メートル離れ た場所に落ちた。		○				○	
16	H29.8.17	岩国基地 (海自)	岩国航空基地す べり地区	CH-101	カーゴスリング訓練中に機体に縦振動 が生じた。直ちに着陸したものの振動 は収まらず、機体がバウンドしながら 左横転した。				○			基地内

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 4.3 自衛隊機（回転翼機）の事故データ (3/3)

Table 4.3 Data on aircraft crashes of Japan self-defense forces aircrafts (rotary-wing) (3/3)

No	発生日	離陸場所 (所属)	発生場所	機種	事故の概要	基地-訓練 空域	基地-訓練空域 以外				対象事故	除外理由
							陸上落下			海上 落下		
							訓練 空域内	訓練 空域外	基地内			
17	H29.8.26	大湊航空基地 (海自)	青森県竜飛崎西南 西約 93 km	SH-60J	夜間発着艦訓練中、機体の姿勢を崩し 水面と衝突した。					○		海上落下
18	H29.10.17	浜松基地 (空自)	浜松基地の南約 31 km の洋上	UH-60J	夜間洋上捜索及び救出訓練の飛行中に 海面に衝突した。					○		海上落下
19	H30.2.5	目達原駐屯地 (陸自)	目達原駐屯地から 南に約 4km	AH-64D	定期整備後の試験飛行のため離陸後、 機首から墜落した。			○			○	
20	R1.6.21	立川駐屯地 (陸自)	立川駐屯地	UH-1J	飛行訓練中に着陸に失敗し、テール部 分が折れ、メインローターも壊れた。				○			基地内
				合計		0	1	10	4	5	11	9
						15					20	

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 4.4 米軍機（固定翼機）の事故データ（1/2）

Table 4.4 Data on aircraft crashes of U.S. forces aircrafts (fixed-wing) (1/2)

No	発生日	離陸場所 (所属)	発生場所	機種	事故の概要	基地-訓練 空域	基地-訓練空域 以外				対象事故	除外理由
							陸上落下			海上 落下		
							訓練 空域内	訓練 空域外	基地内			
1	H16.8.10	米空母	東京都小笠原諸島 北硫黄島	S-3 バイキン グ	大規模演習に参加中に墜落した。			○			○	
2	H17.1.29	不明 (米軍)	米海軍横須賀基地 の南東約百八十キ ロの太平洋上	F/A-18F	空母キティホークの飛行甲板に着艦し たところ、機体に引っかかるワイヤー が切れ、海中に転落した。					○		海上落下
3	H18.1.17	嘉手納基地	那覇市の東北東沖 約 120 km	F-15	太平洋上で訓練中に墜落した。					○		海上落下
4	H20.10.24	奄美空港	沖縄県名護市真喜 屋のサトウキビ畑	セスナ機	飛行途中で燃料切れにより墜落した。			○			○	
5	H25.5.28	嘉手納基地 (米軍)	沖縄県東方沖約 126 km(沖縄県本 島北部の国頭村安 田の東南東約 60 km の海域)	F-15	訓練後に海上で操縦不能となり墜落し た。					○		海上落下
6	H28.9.22	嘉手納基地 (海兵遠征部 隊)	沖縄本島北端の辺 戸岬から東約 150 km 海上	AV-8B 戦闘攻撃 機	嘉手納基地を離陸後に訓練を実施する 海域で墜落した。					○		海上落下
7	H28.12.7	岩国基地 (岩国基地)	高知県土佐清水の 沖合約 90 km の太 平洋上	F/A-18C 戦闘攻撃 機	米軍の訓練空域において 2 機編隊で飛 行中に墜落した。					○		海上落下
8	H28.12.13	普天間基地 (普天間基 地)	沖縄県名護市東海 岸沖	MV-22 オスプレ イ	空中給油を受ける夜間訓練中にブレードが損傷した。飛行が不安定になりパイロットの判断で浅瀬に不時着水した。					○		海上落下

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 4.4 米軍機（固定翼機）の事故データ（2/2）

Table 4.4 Data on aircraft crashes of U.S. forces aircrafts (fixed-wing) (2/2)

No	発生日	離陸場所 (所属)	発生場所	機種	事故の概要	基地-訓練 空域	基地-訓練空域 以外				対象事故	除外理由
							陸上落下			海上 落下		
							訓練 空域内	訓練 空域外	基地内			
9	H30.6.11	嘉手納基地	那覇の南約 80km の海上	F-15C	通常訓練中に海上に墜落した。					○		海上落下
10	H30.11.12	米空母	那覇市の東南東約 290km の海上	F/A-18F	訓練中にエンジントラブルのため墜 落した。					○		海上落下
11	H30.12.6	岩国基地	高知県室戸岬の南 南東約 88km の上 空	KC-130J F/A-18D	空中給油中に接触し 2 機とも墜落し た。					○		海上落下
	合計					0	0	2	0	9	2	9
						2			11			

出典) 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵

表 4.5 米軍機（回転翼機）の事故データ

Table 4.5 Data on aircraft crashes of U.S. forces aircrafts (rotary-wing)

No	発生日	離陸場所 (所属)	発生場所	機種	事故の概要	基地-訓練 空域	基地-訓練空域 以外				対象事故	除外理由
							陸上落下			海上 落下		
							訓練 空域内	訓練 空域外	基地内			
1	H16.8.13	普天間基地	沖縄県宜野湾市の 沖縄国際大学構内	CH-53D シー タリ オン	普天間飛行場一帯で訓練中に通常の ルートを南に外れ、大学構内に墜落 した。部品が付近の民家を直撃し た。			○			○	
2	H25.8.5	嘉手納基地 (米軍)	キャンプハンセン 内	HH-60	訓練中に墜落した。				○			基地内
3	H25.12.16	不明 (厚木基地)	三浦市三崎埋立地	MH-60S	後部のローターが停止したため、三 浦市の埋立地に不時着しようとした が失敗し、横転した。機体は炎上し なかった。			○			○	
4	H27.8.12	不明 (米軍)	伊計島から南東約 14 キロの太平洋 上	MH-60M	訓練中、米艦船への着艦に失敗し、 甲板上に墜落した。					○		海上落下
5	H30.10.19	原子力空母ロナ ルドレーガン (米軍)	原子力空母ロナル ドレーガン飛行甲 板	MH-60R	フィリピン海に展開している原子力 空母ロナルドレーガンの艦上で MH60 シーホークが飛行甲板に墜落 した。					○		海上落下
		合計				0	0	2	1	2	2	3
						3			5			

出典) 令和5年度NRA技術ノート⁵

表 4.6 4.1.1 (3) ② b (p. 44) に示す判別ができない事故データ（米軍機（回転翼機））

Table 4.6 Data on aircraft crashes that cannot be discriminated as shown in 4.1.1 (3) ② b (p. 44)
(U.S. forces aircrafts (rotary-wing))

No	発生日	離陸場所 (所属)	発生場所	機種	事故の概要	基地-訓練 空域	基地-訓練空域 以外				対象事故
							陸上落下			海上 落下	
							訓練 空域内	訓練 空域外	基地内		
1	H29.10.11	不明 (普天間基地)	沖縄県国頭郡東村 高江	CH-53E	沖縄県東村高江の米軍北部訓練場近くの牧草値に不時着して炎上、機体は全焼した。訓練での異常発生後に普天間基地へ帰還する途中での事故であるが、事故機の詳細な飛行経路が特定できない。	○ ^{注)}		○ ^{注)}			○
	合計					1				0	1

59

注) 4.1.1 (3) ② b (p. 44)に記載のとおり、入手した「事故データ」からは落下した航空機が「訓練空域外を飛行中」であったか「基地－訓練空域間往復時」であったかを判別することができない事故であり、航空機落下確率の評価においては、当該事故の分類が航空機落下確率の評価に与える影響や、追加的な調査によって得られる情報、施設の立地状況等を踏まえ、事故の分類を行う必要があるものの。

出典) 令和5年度NRA技術ノート⁵

4.3 自衛隊機及び米軍機の落下確率を求める際に必要な面積データ

自衛隊機及び米軍機の訓練空域面積並びに回廊面積について以下に示す。

4.3.1 調査範囲

(1) 対象とする面積

2.1.2 の自衛隊機及び米軍機の落下事故評価式で用いている面積としては、訓練空域、訓練空域以外の空域及び回廊がある。ここでは、訓練空域を構成する制限空域、訓練／試験空域、超音速飛行空域及び回廊の面積について調査した。また、訓練空域以外の空域の面積を算出する際に必要な全国土面積についても調査した。

(2) 調査資料

自衛隊機及び米軍機の訓練空域の面積について標準化手順を用いて調査した資料は次のとおりである。

- ① 航空振興財団発行の「航空路誌」（令和 3 年）¹⁸
- ② 国土交通省発行の「国土数値情報 行政区域データ」（令和 3 年）¹⁹

自衛隊機及び米軍機の訓練空域を除く面積を算出する際に必要な全国土面積及び北方四島面積について調査した資料は次のとおりである。

- ③ 国土地理院発行の「全国都道府県市区町村別面積調」（令和 3 年）²⁰

4.3.2 訓練空域面積

(1) 面積の算出方法

標準化手順を用いて、制限空域、訓練／試験空域、超音速飛行空域及び回廊の面積は、航空路誌¹⁸に記載されている緯度／経度の位置情報から算出する。また、所定の空域の陸上の面積は位置情報と海岸線情報を含む数値地図データより算出する。なお、算出で用いる全国土面積は、「全国都道府県市区町村別面積調」²⁰に記載されている全国土面積から訓練空域となっていない北方四島を除いた面積としている。

全国の自衛隊機の陸上の訓練空域の面積は、自衛隊機の制限空域、低高度訓練／試験空域及び高高度訓練／試験空域の面積の各空域の合計値から空域の重複部を除いて求める。また、全国の米軍機の陸上の訓練空域の面積は、米軍機の制限空域の面積の各空域の合計値から空域の重複部を除いて求める。

(2) 面積の算出結果

① 日本の全国土面積^(注18)

全国土面積は 372,973 km² である。

② 自衛隊機の訓練空域面積^(注19)

自衛隊機の制限空域の面積を表 4.7 に示す。制限空域は 14 箇所あり、全国の陸上の制限空域の面積は 628 km² である。自衛隊機の低高度訓練／試験空域の面積を表 4.8 に示す。低高度訓練／試験空域は 9 か所あり、全国の陸上の低高度訓練／試験空域の面積は 17,927 km² である。自衛隊機の高高度訓練／試験空域の面積を表 4.9 に示す。高高度訓練／試験空域は 15 か所あり、全国の陸上の高高度訓練／試験空域の面積は 66,037 km² である。超音速飛行空域の面積を表 4.10 に示す。超音速飛行空域は日本海にあることから対応する陸上面積はない。

全国の自衛隊機の陸上の制限空域、低高度訓練／試験空域、高高度訓練／試験空域を合わせた訓練空域の面積は 78,194 km² (複数の空域が重複する場合には重複加算しない^(注20)) であり、全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積は 294,779 km² である。

③ 米軍の訓練空域面積^(注19)

米軍機の制限空域の面積を表 4.11 に示す。制限空域は 31 か所あり、陸上の訓練空域の面積の合計は 509 km² (複数の空域が重複する場合には重複加算しない^(注21)) であり、全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積は 372,464 km² である。

④ 回廊の面積

回廊の面積を表 4.12 に示す。回廊は 10 か所あり、全国の回廊の面積は 36,728 km² である。

算出した面積の結果をまとめて表 4.13 に示す。

(注18)「全国都道府県市区町村別面積調」²⁰に記載されている全国土面積及び北方地域の面積として北海道データの欄外に記載してある北方四島の面積の値を用いて全国土面積から訓練空域を除すことで求めた。

(注19) 所定の空域の面積及び陸上の面積の算出には、地理情報システムソフトウェアの QGIS (Ver.3.14.16) を用いた。

(注20) 重複面積は 6,398 km²

(注21) 重複面積は 1 km²

表 4.7 自衛隊機の制限空域の面積

Table 4.7 Surface area sizes of restricted areas for Japan self-defense forces

記号	名称	空域面積 (km ²)	陸上面積 (km ²)	場所
-注)	矢臼別演習場	269	269	北海道野付郡別海町及び厚岸郡厚岸町
R-91	日出生台演習場	84	84	大分県玖珠郡玖珠町
R-92	十文字演習場	11	11	大分県速見郡日出町及び山香町
R-96	日本原演習場	32	32	岡山県勝田郡勝北町及び奈義町
R-101	饗場野演習場	45	45	滋賀県高島郡今津町新旭町及び安曇川町
R-108	大矢野原演習場	48	48	熊本県上益城郡矢部町
R-119	相馬ヶ原演習場	6	6	群馬県群馬郡箕郷町及び北群馬郡榛東村
R-127	王城寺原演習場	89	89	宮城県黒川郡大和町及び大衡町
R-131	日高沖空戦訓練区域	2,674	0	北海道日高支庁静内沖
R-138	島松射撃場	43	43	北海道千歳市北西
R-532	-注)	1,031	0	本州北陸前沖
R-533	-注)	1,270	0	四国足摺岬沖
R-144	遠州灘空戦訓練区域	1,567	0	本州南岸沖浜松南方
R-521	六ヶ所村対空射場	314	1	青森県上北郡六ヶ所村
	面積合計	7,483	628	

注) 該当する記号や名称はない。

表 4.8 自衛隊の低高度訓練／試験空域の面積

Table 4.8 Surface area sizes of low altitude training/test areas for Japan self-defense forces

aircraft

名称	空域面積 (km ²)	陸上面積 (km ²)
エリア 1	878	59
エリア 2	2,567	2,567
エリア 3	7,904	7,904
エリア 4	3,262	2,471
エリア 5	1,281	699
エリア 6	5,762	0
エリア 7	1,849	1,849
エリア 8	2,776	1,065
エリア 9	2,263	1,313
面積合計	28,542	17,927

表 4.9 自衛隊の高高度訓練／試験空域の面積

Table 4.9 Surface area sizes of high altitude training/test areas for Japan self-defense forces

Aircraft

名称	空域面積 (km ²)	陸上面積 (km ²)
エリア A	48,924	41,305
エリア B	41,056	2,494
エリア C	86,795	4,943
エリア D	17,295	0
エリア E	19,108	0
エリア G	118,134	1
エリア H	9,390	9,390
エリア J	4,610	4,610
エリア K	17,731	0
エリア L	17,959	0
エリア N	19,473	8
エリア P	57,256	832
エリア Q	2,864	2,391
エリア S	294,194	63
エリア U	6,002	0
面積合計	760,791	66,037

表 4.10 超音速飛行空域の面積

Table 4.10 Total surface area sizes of supersonic flight area

	空域面積 (km ²)	陸上面積 (km ²)
超音速飛行空域	30,138	0

表 4.11 米軍機の制限空域の面積

Table 4.11 Surface area sizes of restricted areas for U.S. forces

記号	名称	空域面積 (km ²)	陸上面積 (km ²)	場所
R-104	ゴルフ区域	2,081	0	九州西岸五島列島北方
R-105	フォクストロット区域	2,304	0	九州西岸五島列島南方
R-109	リマ区域	6,266	0	九州東岸日向灘東方
R-114	富士マックナイア	304	304	山梨県富士吉田市及び南都留郡中野村
R-116	チャーリー区域	4,194	0	本州東岸野島崎南東
R-121	中部本州空戦訓練区域	1,770	0	本州東岸鹿島灘
R-129	北部本州空戦訓練区域	2,517	0	本州東岸八戸港東方
R-130	三沢対地訓練区域	45	8	本州東岸八戸港北方
R-134	九州空戦訓練区域	2,130	0	本州北西岸角島西方
W-172	沖縄南部訓練区域	11,484	0	沖縄県那覇市南南東海上 38 海里
W-173	ホテルホテル	20,967	0	沖縄県那覇市北東方 29 海里海上
W-173A	アルファ区域	4,220	0	沖縄県那覇市北東方上
W-174	出砂島対地訓練区域	507	0	沖縄県那覇市北西方 33 海里
W-174A	久米島訓練区域	368	14	久米島及び出砂島周辺
W-175	黄尾嶼	0	0	宮古島平良市北西方 110 海里海上
W-176	鳥島対地訓練区域	269	0	沖縄県嘉手納市の西北西方
W-177	キャンプハンセン訓練区域	40	40	沖縄等中心部
W-178	伊江島	269	23	沖縄県嘉手納北方
W-178A	伊江島	992	9	沖縄県嘉手納北方
W-179	沖縄北部訓練区域	10,619	0	沖縄県嘉手納北西方 34 海里海上
W-181	ゴルフゴルフ	12,017	0	沖縄県那覇市東南東 140 海里海上
W-182	赤尾嶼	269	0	宮古島平良市北西方 80 海里
R-183	沖大東島	97	1	沖縄県那覇市南東方 220 海里海上
W-183A	沖大東島	172	0	同上
W-184	インディアインディア	23,402	1	沖縄県那覇市東方 240 海里海上
W-185	マイクマイク	9,536	0	沖縄県那覇市南東方 110 海里海上
注 1)	北部訓練場	62	62	沖縄島北部
注 1)	キャンプシュアブ	23	20	沖縄島中心部
注 1)	中部訓練場	26	26	沖縄島中心部
注 1)	キャンプコートニー地区	1	1	嘉手納飛行場の北東 5.4 陸里
注 1)	ホワイトビーチ地区	2	1	嘉手納飛行場の南東 8 海里
	面積合計	116,953	509 注 2)	

注 1) 該当する記号や名称はない。

注 2) 重複面積 1 km²を除いた値

表 4.12 回廊の面積

Table 4.12 Surface area sizes of air corridors

名称	空域面積 (km ²)	陸上面積 (km ²)
千歳 A 回廊	1,818	1,818
千歳 C 回廊	2,580	2,542
三沢 C 回廊	7,552	4,774
松島 C 回廊	9,060	5,167
小松 G 回廊	5,757	2,722
築城北回廊	2,483	413
岩国西回廊	1,063	15
築城西回廊	2,952	1,951
新田原東回廊	1,232	0
新田原西回廊	2,231	1,033
面積合計	36,728	20,431 ^{注)}

注) 重複面積 4 km² を除いた値

表 4.13 算出した面積のまとめ

Table 4.13 Summary of the calculated surface area sizes

分類		面積 (km ²)
日本の全国土面積		372,973
自衛隊機	全国の陸上の訓練空域の面積	78,194
	全国土面積から全国の陸上の訓練空域を除いた面積	294,779
米軍機	全国の陸上の訓練空域の面積	509
	全国土面積から全国の陸上の訓練空域を除いた面積	372,464
全国の回廊の面積		36,728

5. まとめ

原子力事業者が実施する原子炉施設への航空機落下確率の評価の結果を原子力規制委員会が確認する際の参考情報として、平成 15 年（2003 年）1 月から令和 4 年（2022 年）12 月までの 20 年間についての航空機落下事故に関するデータを標準化手順を用いて調査した結果をまとめた。以下にその概要を示す。

(1) 民間航空機落下事故データ及び民間航空機運航実績データ

平成 15 年（2003 年）1 月から令和 4 年（2022 年）12 月までの 20 年間において、評価対象となる民間航空機落下事故の件数は表 5.1 のとおりである。また、同 20 年間における国内線及び国際線の民間航空機運航実績データは表 5.2 のとおりである。表 5.1 及び表 5.2 には、以前の調査結果との比較のため、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵のデータを参考に併せて記載している。

本技術ノートに係る調査の結果、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵と比較して、民間航空機の落下事故件数は大きな変動がないこと、また、離着陸回数等運航実績も大きな変動がないことが分かった。このことから、本技術ノートのデータを用いて民間航空機落下確率を評価したとしても、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵のデータを用いた場合に比べ、全体的に大きな変動がないと考えられる。

表 5.1 評価対象となる民間航空機落下事故の件数

Table 5.1 The number of civil aircraft crashes subjected to evaluation

航空機の分類	本技術ノート			(参考) 令和 5 年度 NRA 技術ノート ⁵ (H14～R3)
	H15～R3	R4	合計	
民間航空機 (大型固定翼機、 計器飛行方式)	2	0	2	2
民間航空機 (大型固定翼機、 有視界飛行方式)	0	0	0	0
民間航空機 (小型固定翼機、 有視界飛行方式)	16	0	16	19
民間航空機 (大型回転翼機、 有視界飛行方式)	1	0	1	1
民間航空機 (小型回転翼機、 有視界飛行方式)	16	1	17	18

表 5.2 民間航空機運航実績データのまとめ

Table 5.2 The summary of flight experience data for civil aircrafts

運航実績データの種類		本技術ノート	(参考) 令和 5 年度 NRA 技術ノート ⁵
離着陸回数 (回)	国内線	30,263,018	29,987,010
	国際線	7,636,690	7,698,348
延べ飛行距離 (km)	国内線	11,915,873,596	11,730,484,310
	国際線	72,000,000	73,000,000

(2) 軍用機落下事故データ

平成 15 年 (2003 年) 1 月から令和 4 年 (2022 年) 12 月までの 20 年間において、評価対象となる自衛隊機及び米軍機の落下事故の件数は表 5.3 のとおりである。表 5.3 には、以前の調査結果との比較のため、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵のデータを参考に併せて記載している。

本技術ノートに係る調査の結果、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵と比較して、自衛隊機及び米軍機の落下事故件数は大きな変動がないことが分かった。このことから、本技術ノートのデータを用いて自衛隊機及び米軍機の落下確率を評価したとしても、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵のデータを用いた場合に比べ、全体的に大きな変動がないと考えられる。

表 5.3 評価対象となる自衛隊機及び米軍機の落下事故の件数

Table 5.3 The number of Japan self-defense and U.S. force aircraft crashes subjected to evaluation

航空機の分類	本技術ノート			(参考) 令和 5 年度 NRA 技術ノート ⁵ (H14~R3)
	H15~R3	R4	合計	
自衛隊機 (大型固定翼機)	2	1	3	2
自衛隊機 (小型固定翼機)	1	0	1	1
自衛隊機 (回転翼機)	11	0	11	12
米軍機 (固定翼機)	2	0	2	3
米軍機 (回転翼機)	3	0	3	3

(3) 民間航空機の事故データの見直し

本技術ノートの作成に当たり、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵に記載された平成 15 年 1 月から令和 3 年 12 月までの事故データについてその調査手順、整理内容が標準化手順と照らして問題ないか確認を行った。令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵からの見直し結果とし

て、事故概要等を変更したデータを表 5.4 に示す。見直しにより、変更した 4 件の事故データは、いずれも航空機落下確率算出の際に評価対象外となるものであり、航空機落下確率に影響を与えないことを確認した。

表 5.4 令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵に記載された民間航空機の事故データの見直し箇所一覧

Table 5.4 List of the revisions of data on civil aircraft crashes in the previous NRA technical report (NTEN-2024-2001)

本技術ノートの対象箇所	見直し内容	本技術ノートの記載等（要約）
「表 3.2 民間航空機（小型固定翼機、有視界飛行方式）の事故データ」の No.22	事故概要の見直し	上記場所が何を指すかが不明瞭であるため、修正。具体的には、「上記場所付近において同機が墜落」から「北海道松前郡福島町岩部岳東方の山中において同機が墜落」へ変更
「表 3.4 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ」の No.8	事故概要の見直し	事故時の状況が分かりづらいことから、修正。具体的には、「飛行中、急激に高度が下がり」から「飛行中、着陸進入中にエンジンが停止し、急激に高度が下がり」へ変更
	事故時の状況の見直し	事故概要の見直しに伴い、「巡航」から「着陸」へ変更
	除外理由の見直し	事故概要の見直しに伴い、「訓練」から「離着陸」へ変更
「表 3.4 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ」の No.19	事故概要の見直し	事故報告書等の事故概要の記載が異なっていたため、修正。具体的には、「石垣空港を離陸し飛行中に宮古島沖の海上において不時着水し、機体を損傷した。」から「石垣空港を離陸し撮影訓練中に宮古島沖の海上において着水し、機体を損傷した。」へ変更
	除外理由の見直し	事故概要の見直しに伴い、「不時着」から「訓練」へ変更
「表 3.4 民間航空機（小型回転翼機、有視界飛行方式）の事故データ」の No.34	事故時の状況の見直し	着陸後の地上移動（タキシング）中の事故であることから、「離陸」から「地上」へ変更
	除外理由の見直し	着陸後の地上移動（タキシング）中の事故あることから、「離着陸」から「地上」へ変更

6. おわりに

実用発電用原子炉施設等への航空機落下確率の評価に係る参考情報として、令和 7 年 2 月に発行した技報³でとりまとめた標準化手順を用いて、令和 4 年 1 月から 12 月までの 1 年間の航空機落下事故に関するデータについて調査、整理した。加えて、令和 5 年度 NRA 技術ノート⁵でまとめたデータのうち平成 15 年（2003 年）1 月～令和 3 年（2021 年）12 月の 19 年間分のデータが標準化手順を用いて調査、整理した結果と同じになるか確認し、標準化手順で示した飛行段階等の用語に照らして民間航空機の事故の記載の一部を見直し

た。これらを取りまとめ、最近の 20 年間のデータとした。また、令和 3 年の自衛隊機及び米軍機の訓練空域面積並びに回廊の面積をまとめた。

参考文献一覧

- 1 原子力規制委員会、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」、原規技発第1306193号原子力規制委員会決定、平成25年
- 2 経済産業省原子力安全・保安院、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について（内規）」、平成14年
- 3 原子力規制委員会、NRA技術報告「航空機落下事故に関するデータの調査手順書」、NTEC-2025-2001、令和7年
<https://www.nra.go.jp/data/000475492.pdf>（令和7年2月28日確認）
- 4 経済産業省総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会原子炉安全小委員会、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について」平成14年
- 5 原子力規制庁長官官房技術基盤グループ、NRA技術ノート「航空機落下事故に関するデータ（平成14～令和3年）」、NTEN-2024-2001、令和6年
<https://www.nra.go.jp/data/000472772.pdf>（令和7年1月30日確認）
- 6 財団法人航空振興財団、「航空機事故技術調査マニュアル」、昭和47年
- 7 国土交通省運輸安全委員会、航空事故調査報告書、「中日本航空株式会社所属セスナ式TU206G型 JA3902 山の尾根への衝突」、AA2012-6-1、平成24年
<https://jtsb.mlit.go.jp/aircraft/rep-acci/AA2012-6-1-JA3902.pdf>（令和6年11月21日確認）
- 8 国土交通省運輸安全委員会、航空事故調査報告書、「特定非営利活動法人メッシュ・サポート ビーチクラフト式A36型 JA4577」、AA2024 - 4 - 1、令和6年
<https://jtsb.mlit.go.jp/aircraft/rep-acci/AA2024-4-1-JA4577.pdf>（令和6年9月27日確認）
- 9 国土交通省運輸安全委員会、航空事故調査報告書、「個人所属JA7670」、AA2006-4-2、平成18年
<https://jtsb.mlit.go.jp/aircraft/rep-acci/AA2006-4-2-JA7670.pdf>（令和6年9月27日確認）
- 10 国土交通省運輸安全委員会、航空事故調査報告書、「海上保安庁所属JA6713」、AA2010-12-1、平成22年
<https://jtsb.mlit.go.jp/aircraft/rep-acci/AA2010-12-1-JA6713.pdf>（令和6年11月21日確認）
- 11 国土交通省運輸安全委員会、航空事故調査報告書、「学校法人ヒラタ学園所属ユーロコプター式AS350B3型（回転翼航空機） JA500H着陸後の横転による機体損傷」、AA2018-8-2、平成30年
<https://jtsb.mlit.go.jp/aircraft/rep-acci/AA2018-8-2-JA500H.pdf>（令和6年9月27日確認）
- 12 国土交通省運輸安全委員会、「特定非営利活動法人ピースウィンズ・ジャパン所属アエロスパシアル式AS350B型JA9727の航空事故調査について（経過報告）」、令和5年
<https://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/detail2.php?id=2328>（令和6年4月19日確認）

- 13 国土交通省、「航空輸送統計調査年報」、令和4年
- 14 国土交通省、「空港管理状況調書」、令和4年
- 15 「乗員、機体の姿勢錯覚か、F15墜落、空自が調査結果」、『日本経済新聞』、令和4年6月3日、朝刊
- 16 北陸朝日放送公式チャンネル、小松基地F15戦闘機の墜落 精鋭部隊に何が 令和4年2月1日放送、YouTube、<https://www.youtube.com/watch?v=E8dNYN9gVDw>（令和6年11月26日確認）
- 17 航空振興財団、「航空路誌」、令和4年
- 18 航空振興財団、「航空路誌」、令和3年
- 19 国土交通省、「国土数値情報 行政区域データ」、令和3年
- 20 国土地理院、「全国都道府県市区町村別面積調」、令和3年

執筆者一覧

原子力規制庁 長官官房 技術基盤グループ シビアアクシデント研究部門
出井 千善 副主任技術研究調査官
舟山 京子 主任技術研究調査官

付録 標準化した調査手順を用いた調査結果の確認

A.1 標準化した調査手順を用いた調査結果の確認方法の概要

技術基盤グループでは、航空機落下事故データの調査に当たり作業による調査結果のばらつきを防ぐことを目的に、今般、標準化した調査手順（以下「標準化手順」という。）を作成し、NRA 技術報告「航空機落下事故に関するデータの調査手順書」¹（以下「技報」という。）として公表した。標準化手順の作成に当たっては、これまでの調査実績で積み重ねた経験知を集約し、手法として判断が曖昧なもの、作業者に一定の裁量を与えられるおそれのあるもの、誤解を招くおそれがあるものなどを整理した。

航空機落下事故に関するデータについては、作業者に依らず一定の品質の結果が得られる必要がある。このため、令和 4 年 1 月から 12 月までの航空機落下事故のデータについて、原子力規制庁（以下「規制庁」という。）職員が自ら調査を行うとともに、標準化手順の原案（以下「標準化手順（案）」という）以外の情報を一切与えない請負業者による調査を実施した。これにより、両者の調査結果を比較し、作業者の裁量に依らないデータが調査できるかを確認した。また、請負業者による気付き等から技報の公表に向け、標準化手順の品質向上を図ることとした。

比較した項目は以下のとおりである。

(1) 民間航空機及び軍用機の事故データの整理

- ① 民間航空機の事故リスト及び事故データ表に記載されている主な項目の整理結果
- ② 軍用機の事故リスト及び事故データ表に記載されている主な項目の整理結果

(2) 民間航空機の運航実績の整理

- ① 国内線の離着陸距離及び延べ飛行距離の整理結果
- ② 国際線の運航実績のある空港ごとの離着陸回数及びその合計の整理結果
- ③ 国際線の運航実績のある空港ごとの延べ飛行距離及びその合計の整理結果

(3) 面積データの整理

- ① 全国土面積の算出結果
- ② 面積データの整理結果

A.2 民間航空機及び軍用機の事故データの整理

(1) 民間航空機の事故リスト及び事故データ表に記載されている項目の整理結果の比較

民間航空機の事故リスト及び事故データ表に記載されている主な項目（損傷程度、事故データ、飛行段階、対象事故及びその除外理由）について、規制庁職員の整理結果と請負業者の整理結果の比較を表 A2.1～A2.3 に示す。比較の結果、両者の整理結果は、一致している。

なお、整理結果に全く影響はないが、規制庁が意図した標準化手順（案）の記載と請負業者の整理方法が異なる点を以下に示す。

- ① 請負業者は、損傷程度の記載が損傷なし、小破、中破又は大破と記載せず全て大破未満（損傷なしと報告書に記載）等の記載としていた。大破か大破未満かが分かれば整理結果には影響しないが、標準化手順（案）の記載が十分ではないと考えられることから、損傷程度の記載には、事故報告書等に記載された損傷程度の損傷なし、小破、中破、大破を記載することを標準化手順に明記することとした。
- ② 請負業者は事故データの選定に関する除外理由と対象事故選定に関する除外理由を同じ除外理由の欄に混在して記入していた。標準化手順（案）の記載が十分ではないと考えられることから、該当欄には対象事故から除外する理由として、その飛行段階又は巡行の形態の「離着陸」、「不時着」、「農薬散布」、「工事中」、「資材運搬中」、「曲技飛行」、「空港敷地内」、「訓練/試験時」、「ホバリング」のいずれかを記載することを標準化手順に明記することとした。

これらの相違点が事故データ及び対象事故の選定結果に影響を与えることはないこと、また、請負業者からは標準化手順（案）に記載された調査項目に対して、不明点等の気付き事項はなかったとの報告を受けており、標準化手順（案）の民間航空機の事故リスト及び事故データ表作成に係る記載については特段の課題がないことが確認できた。

表 A2.1 民間航空機の事故リスト及び事故データ表に記載されている主な項目の比較（大型固定翼機、計器飛行方式）

Table A2.1 Comparison of the main items listed in the list and data table of civil aircraft crash (large fixed-wing, instrument flight)

発生日	発生場所	所属	型式	事故の概要	損傷程度		事故データ		飛行段階		対象事故		除外理由	
					規制庁	請負業者	規制庁	請負業者	規制庁	請負業者	規制庁	請負業者	規制庁	請負業者
R4.1.16	岡山県倉敷市上空、FL280	株式会社スターフライヤー	エアバス式 A320-214型	東京国際空港から北九州空港へ向けて飛行中に、機体が動揺して乗客1名が負傷した。	損傷なし	大破未満 (損傷なしと報告)	×	×	—	巡行中	—	—	—	—
R4.2.15	大阪国際空港の北北西約55km、高度約2,700m	日本エアコミュニケーションズ株式会社	ATR式42-500型	但馬空港を離陸し、大阪国際空港に向けて飛行中、機体が動揺し、乗客1名が負傷した。	損傷なし	大破未満 (損傷なしと報告)	×	×	—	巡行中	—	—	—	—
R4.3.26	岐阜県中津川市上空、高度約8,500m (FL280)	日本航空株式会社	ボーイング式 767-300型	東京国際空港を離陸し大分空港に向けて飛行中、機体が動揺し客室乗務員1名が転倒して負傷した。	損傷なし	大破未満 (損傷なしと報告)	×	×	—	巡行中	—	—	—	—
R4.6.25	徳島県吉野川市の上空、FL170	ANA ウイングス株式会社	ボンバルディア式DHC-8-402型	熊本空港から大阪国際空港へ向けて飛行中、機体が動揺して客室乗務員1名が負傷した。	損傷なし	大破未満 (損傷なしと報告)	×	×	—	巡行中	—	—	—	—
R4.7.16	那覇空港から南西約120kmの上空、FL260付近	株式会社ソラシドエア	ボーイング式 737-800型	那覇空港から新石垣空港へ向けて飛行中、機体が動揺し、客室乗務員1名が負傷した。	損傷なし	大破未満 (損傷なしと報告)	×	×	—	巡行中	—	—	—	—
R4.10.3	美保飛行場の南東約56km、高度約11,300m (FL370)	日本トランスオーシャン航空株式会社	ボーイング式 737-800型	巡航中、機体が横方向に大きく動揺したため、客室後方通路に立っていた客室乗務員の右足裏に大きな荷重がかかり、重傷を負ったものと推定される。	損傷なし	大破未満 (損傷なしと報告)	×	×	—	巡行中	—	—	—	—
R4.11.7	鹿児島空港滑走路上	日本エアコミュニケーションズ株式会社	ATR式72-212A型	種子島空港を離陸し鹿児島空港へ着陸した際に、乗客1名が腰椎圧迫骨折の重傷を負った。	損傷なし ^{注)}	大破未満 (損傷なしと報告)	×	×	—	着陸	—	—	—	—

○：事故データ又は対象事故として選定した

×：事故データ又は対象事故として選定せず

—：展開不要

注) 報告書に損傷程度が明記されていないが、事故後に機体に異常がなかったと記載されているため、損傷なしと判断。

表 A2.2 民間航空機の事故リスト及び事故データ表に記載されている主な項目の比較（小型固定翼機）

Table A2.2 Comparison of the main items listed in the list and data table of civil aircraft crash (small fixed-wing)

発生日	発生場所	所属	型式	事故の概要	損傷程度		事故データ		飛行段階		対象事故		除外理由	
					規制庁	請負業者	規制庁	請負業者	規制庁	請負業者	規制庁	請負業者	規制庁	請負業者
R4.3.12	沖縄県伊江島空港	特定非営利活動法人メッシュ・サポート	ビーチクラフト式A36型	慣熟飛行訓練中、伊江島空港の滑走路04（長さ1,500m、幅45m）へ進入した際、空港敷地の境界を示すためのフェンスに衝突した後、滑走路04手前の緑地帯に墜落して機体が大破・炎上した。	大破	大破	○	○	着陸	着陸	×	×	離着陸	離着陸
R4.4.18	福岡県大牟田市三池港の西約10kmの有明海	個人	富士重工式FA-200-160型	訓練飛行のため、阿蘇場外離着陸場を離陸し、福岡県大牟田市三池港の西約10kmの有明海に不時着水し、その後機体は海中に水没した。	中破	大破未満（中破と報告書に記載）	×	×	—	—	—	—	—	—
R4.9.22	大阪府八尾市八尾空港	個人	セスナ式172P型	八尾空港に着陸し、スポットへ向けて地上走行中、エプロン付近に設置されたエプロン照明灯の支柱に付帯する機器収納箱に接触し、左主翼前縁が損傷した。同機には2名が搭乗していたが、負傷者はいなかった。	中破	大破未満（中破と報告書に記載）	×	×	—	—	—	—	—	—
R4.12.10	岡山県岡山市岡南飛行場の西約0.5nm ^{注1)} (900m)、高度約150ft(45m)	岡山航空株式会社	セスナ式172R型	同飛行場への着陸進入時に鳥と衝突し、機体を損傷した。	中破	大破未満（中破と報告書に記載）	×	×	—	—	—	—	—	—
R4.12.26	熊本県天草飛行場滑走路上	株式会社Japan General Aviation Service（JGAS）	シーラス式SR20型	熊本県天草飛行場の滑走路31に連続離着陸訓練のため進入した際に復行を試みたものの、前脚から滑走路に接地し、機体を損傷した。	大破未満 ^{注2)}	大破未満(事故後飛行あり)	×	×	—	—	—	—	—	—

○：事故データ又は対象事故として選定した

×：事故データ又は対象事故として選定せず

—：展開不要

注 1) nm は海里のこと。

注 2) 報告書に損傷程度が明記されていないが、フライト記録から事故後に運用があることを確認できたので大破未満とする。

表 A2.3 民間航空機の事故リスト及び事故データ表に記載されている主な項目の比較（回転翼機）

Table A2.3 Comparison of the main items listed in the list and data table of civil aircraft crash (rotary-wing)

発生日	発生場所	所属	型式	事故の概要	損傷程度		事故データ		飛行段階		対象事故		除外理由	
					規制庁	請負業者	規制庁	請負業者	規制庁	請負業者	規制庁	請負業者	規制庁	請負業者
R4.4.3	岩手県下閉伊郡岩泉町	岩手県防災航空隊 (東邦航空株式会社受託運航)	アグスタ式 AW139型	岩手県下閉伊郡岩泉町内で発生した林野火災の消火活動に従事中、上空から散水した水が地上の消防団員1名を直撃し、同消防団員が重傷を負った。	損傷なし	大破未滴（損傷なしと報告書に記載）	×	×	—	—	—	—	—	—
R4.8.15	広島県神石郡神石高原町内	特定非営利活動法人ピースウィンズ・ジャパン	アエロスパシアル式 AS350B型	神石高原場外離着陸場に向け飛行中、神石高原町の山中に墜落した。機体は大破したが火災は発生しなかった。	大破	大破	○	○	巡航 (その他)	巡航 (その他)	○	○	—	—
R4.11.28	宮崎県都城市	四国航空株式会社	ベル式412EP型	高千穂御鉢荷つり降場からモッコをつり上げる際に、地面を離れたモッコが振れて地上作業員1名に接近した。同作業員は、接近してきたモッコをとっさにつかんだため、モッコと共に身体が浮き上がり、その直後、手を離して飛び降りたが、着地の際に負傷した。	損傷なし	大破未滴（損傷なしと報告書に記載）	×	×	—	—	—	—	—	—

○：事故データ又は対象事故として選定した

×：事故データ又は対象事故として選定せず

—：展開不要

(2) 軍用機の事故リスト及び事故データ表に記載されている主な項目の整理結果の比較

軍用機の事故リスト及び事故データ表に記載されている主な項目（破損程度、大破未満判断根拠、事故データの空域情報、対象事故及びその除外理由）について、規制庁職員の整理結果と請負業者の整理結果の比較を表 A2.4 及び A2.5 に示す。比較の結果、事故データ及び対象事故の選定に係るスクリーニング項目である空域情報についての整理内容について一部不一致があったために、対象事故の選定について差異があった。なお、これ以外の整理結果は一致しており、事故データ表に掲載される事故事例は一致している。

不一致になった事故は、令和 4 年 1 月 31 日に発生した自衛隊の F15-DJ の事故であり、移動先の訓練空域が表 4.7～表 4.11 で整理する基地—訓練空域往復時の訓練空域であるかの判断によるものである。請負業者は、当該事故について、収集した新聞記事の記載「基地の北側約 20 キロの訓練空域に向かうため」²を基に、エンルートチャートを確認した結果、基地—訓練空域往復時の事故が対象とする訓練空域ではない（臨時の空域等）と判断した。

一方、規制庁作業員も同じ記事を収集しており、この情報について同様の確認はしていたところであるが、訓練空域という文言があり、距離の揺らぎ等の懸念を払拭できないことから追加調査を行った。その結果、北陸朝日放送の YouTube の公式チャンネルの情報³から、移動先の訓練空域の具体的名称が判明し、基地—訓練空域往復時の事故が対象とする訓練空域であるエリア G だと判断し、基地—訓練空域往復時の事故とした。

両者の違いは、一つの情報のみで判断するか複数の情報から総合的に判断するかの違いであることから生じるものとも言える。

このため、標準化手順には、次の点を明記することとした。

- ・ 情報源が新聞、雑誌等という性質上の情報の揺らぎ等があるため、その情報を採用するか否かは収集した様々な媒体の情報から総合的に判断する。
- ・ 情報採用の判断の妥当性についても事故を選定した者以外の複数の第三者的立場にある者による確認において判断するといった、作業員に依らない判断が可能になるような手順を盛り込む。

なお、請負業者からは標準化手順（案）に対して、その他の不明点等の気付き事項はなかったとの報告を受けており、上記以外に特段の課題がないことが確認できた。

表 A2.4 軍用機の事故リスト及び事故データ表に記載されている主な項目の比較（自衛隊機）

Table A2.4 Comparison of the main items listed in the list and data table of military aircraft crash (Japan Self-defense forces aircraft)

発生日	離陸場所 (所属)	発生場所	機種	事故の概要	破損程度		大破未満判断根拠		事故 データ	空域情報		対象事故		除外理由	
					規制庁	請負業者	規制庁	請負業者		規制庁	請負業者	規制庁	請負業者	規制庁	請負業者
R4.1.31	小松基地 (航空自衛隊)	小松基地の西 北西約5.5キロ の洋上	F15-DJ	離陸直後に墜落した。 G空域に向かう途中だった。	大破	大破	—	落下事故のため。また 新聞記事の記述。たと えばR4.2.15の朝日新聞3 社海面「...海底で主要 部品が見つかっており ...」	○	基地-訓練 空域	海上落下	○	×	—	海上落下
R4.10.11	(航空自衛隊)	三沢空港	E-2D	上空でエンジントラブル を起こし、三沢空港に緊 急着陸した。滑走路の一 時閉鎖で民間機1機の出発 が約20分遅れた。	大破未満	大破未満	滑走路一時閉鎖があっ たが民間機出発が20分 遅れで済んだこと、ま た、E-2Dに損失機がな いと判断できるため (三沢基地配備は当時3 機で変動なし、空自保 有数も3機で変動な し)。	新聞記事の記述。 (R4.10.12の読売新聞朝 刊青森29ページ) また、下記ウェブサイ トによると航空自衛隊 所属のE-2D機は全て運 航中となっている。 https://flyteam.jp/aircraft/northrop_grumman/e-2_hawkeye_ng/airplane_list	×	—	—	—	—	—	—

○：事故データ又は対象事故として選定した

×：事故データ又は対象事故として選定せず

—：展開不要

表 A2.5 軍用機の事故リスト及び事故データ表に記載されている主な項目の比較（米軍機）

TableA2.5 Comparison of the main items listed in the list and data table of military aircraft crash (U.S. forces aircraft)

発生日	離陸場所 (所属)	発生場所	機種	事故の概要	破損程度		大破未満判断根拠		事故 データ	空域情報		対象事故		除外理由	
					規制庁	請負業者	規制庁	請負業者		規制庁	請負業者	規制庁	請負業者	規制庁	請負業者
R4.6.18	(米海兵隊)	沖縄国頭村辺 戸岬付近の牧 草地	CH53E	米海兵隊の大型ヘリ CH53Eが緊急着陸した。 しばらくして離陸し、米 軍普天間飛行場（宜野湾 市）に着陸したという。	大破未満	大破未満	緊急着陸後に離陸して いる	新聞記事の記述。 R4.6.20の朝日新聞1社会 面「...いずれも大型ヘ リとともに、午前中に 飛び立った...」 朝日新聞しか報道して おらず、大破を伴うよ うな重要事故とは考え にくい	×	—	—	—	—	—	—
R4.6.18	(米軍)	与論空港	CH53×3	米軍のヘリコプター3機が 着陸。19日午前中に飛び 立ったという。	大破未満	大破未満	緊急着陸後に離陸して いる		×	—	—	—	—	—	—
R4.6.19	(米海兵隊)	与論空港	CH53E	米海兵隊所属のオスプレ イが着陸。20日午前中に 飛び立ったという。	大破未満	大破未満	緊急着陸後に離陸して いる		×	—	—	—	—	—	—

○：事故データ又は対象事故として選定した

×：事故データ又は対象事故として選定せず

—：展開不要

A.3 民間航空機の運航実績の整理

(1) 国内線の離着陸回数及び延べ飛行距離の整理結果の比較

国内線の離着陸回数及び延べ飛行距離について、規制庁職員が整理した結果と請負業者が整理した結果の比較を表 A3.1 に示す。

比較の結果、整理内容は一致しており、また、請負業者からは標準化手順（案）に対して、不明点等の気付き事項はなかったとの報告を受けている。このことから、この項目については、標準化手順として用いることに特段の課題がないことが確認できた。

表 A3.1 国内線の運航実績の整理結果の比較

Table A3.1 Comparison of the organized results of the flight experience data for domestic flights

	規制庁	請負業者
離着陸回数	1,643,476 回	1,643,476 回
延べ飛行距離	683,869,921km	683,869,921km

(2) 国際線の運航実績のある空港ごとの離着陸回数及びその合計の整理結果の比較

国際線の運航実績のある空港ごとの離着陸回数及びその合計について、規制庁職員が整理した結果と請負業者が整理した結果の比較を表 A3.2 に示す。

比較の結果、整理内容は一致しており、また、請負業者からは標準化手順（案）に対して、不明点等の気付き事項はなかったとの報告を受けている。このことから、この項目については、標準化手順として用いることに特段の課題がないことが確認できた。

表 A3.2 国際線の空港ごとの離着陸回数の整理結果の比較

Table A3.2 Comparison of the organized results of the number of takeoffs and landings at each airport for international flights

空港	規制庁	請負業者
成田国際	115,870	115,870
関西国際	45,158	45,158
東京国際	35,254	35,254
中部国際	9,564	9,564
福岡	8,612	8,612
新千歳	2,062	2,062
那覇	1,032	1,032
北九州	434	434
小松	102	102
名古屋	42	42
高松	34	34
釧路	32	32
鹿児島	26	26
仙台	24	24
熊本	16	16
大分	10	10
広島	8	8
宮古	8	8
長崎	6	6
宮崎	6	6
函館	4	4
松山	4	4
新潟	2	2
帯広	2	2
秋田	2	2
庄内	2	2
神戸	2	2
合計	218,318	218,318

(3) 国際線の運航実績のある空港ごとの延べ飛行距離及びその合計の整理結果の比較

国際線の運航実績のある空港ごとの延べ飛行距離について、規制庁職員が整理した結果と請負業者が整理した結果の比較を表 A3.3 に示す。比較の結果、両者の整理結果は一致しており、また、請負業者からは標準化手順（案）に対して、不明点等の気付き事項はなかったとの報告を受けている。このことから、この項目については、標準化手順として用いることに特段の課題がないことが確認できた。

表 A3.3 国際線の空港ごとの延べ飛行距離の整理結果の比較

Table A3.3 Comparison of the organized results of the flight distance for international flights at each airport

空港	規制庁	請負業者
成田国際	2,201,530	2,201,530
関西国際	0	0
東京国際	0	0
中部国際	0	0
福岡	34,448	34,448
新千歳	28,868	28,868
那覇	0	0
北九州	0	0
小松	102	102
名古屋	714	714
高松	510	510
釧路	128	128
鹿児島	182	182
仙台	24	24
熊本	352	352
大分	0	0
広島	88	88
宮古	8	8
長崎	0	0
宮崎	0	0
函館	0	0
松山	0	0
新潟	0	0
帯広	60	60
秋田	22	22
庄内	0	0
神戸	0	0
合計	2,267,036	2,267,036
採用値 ^{注)}	2,200,000	2,200,000

注) 国際線の延べ飛行距離は有効桁数を2桁とし、3桁以下を切り捨てて求める。

A.4 面積データの整理

全国土面積については、規制庁職員、請負業者ともに、令和6年のデータを用いた算出結果を比較した。訓練空域及び回廊の面積については、過年度作業で実施した令和3年のデータを用いた整理結果（以下「過年度参考値」という。）⁴と令和6年のデータを用いて請負業者が整理した結果を比較した。

(1) 全国土面積の算出結果の比較

表 A4.1 に示すとおり、全国土面積の算出結果は一致している。

表 A4.1 全国土面積の算出結果の比較

Table A4.1 Comparison of the calculated results of the total national land area

規制庁 (km ²)	請負業者 (km ²)
372,971.66	372,971.66

(2) 面積データの整理結果の比較

過年度参考値の算出に用いられた空域情報について、築城西分岐回廊が新たに加わった以外は、領域は同じであり、空域情報の解釈に違いがなく（座標だけでなく形状等の座標に依らない情報も含まれるため）、算出手法が同じであればその算出結果には有意な差が生じることはないと考えられる。なお、海岸線情報については、作成年度の異なる数値地図データを用いているため、陸上面積の算出結果各面積の整理結果については異なる値になることもあるが、海岸線の形状は数年で大きく変化するとは考えづらいため、有意な差は出ないと考えられる。なお、令和6年1月に発生した能登半島地震では同半島の海岸線に大きな変化があったという情報はあるが、能登半島上空には訓練空域等がなく、今回の比較については、影響はほとんどないと考えられる。しかしながら、訓練空域が上空にある場所で海岸線が大きく変化することも考えられることから、自然災害等により海岸線情報に有意な変化がある可能性がある場合、これらの面積に有意な変化があり得るため、改めて算出することを標準化手順に記載することとした。

表 A4.2～表 A4.7 のとおり、両者の結果は、おおむね一致していることを確認した。エリア D については、請負業者の算出結果が過年度参考値の約2倍と大きな差がある。これは、エリア D が D-1～D-4 から構成されるが、D-2～D-3 で構成される領域は D-1 の領域内に含まれるため、空域の重なりを考慮せずに単純に D-1～D-4 の各面積を足し合わせてしまい、実際の空域面積の2倍になったものと考えられる。エリア P についても同様の空域の重なりがあり、このために有意な差が出ているものと考えられる。エリア E についても同様の空域の重なりがあるが重なる領域が少なく、その影響が少ない。このような各空域内が細分化されている場合の面積の算出について、その重なりを差し引くことは標準化手順（案）に記載しているが、請負業者に十分に認識されていなかった。そのため、標準化

手順の記載では、エンルートチャート等で面積の重複部を確認することを追記し、空域面積の重なるの取扱いについてはより一層の注意を促すこととした。

上記以外の不一致として、R130 及び R144 が挙げられる。

R130 については、その空域の形状の解釈の違いによるものであり、具体的には「the northern tip of the land area」及び「the southern tip of the land area」の位置の解釈によるものである。この空域については、航空路誌⁵のエンルートチャートの情報のバージョンの違いによるものであるが、空域の形状の確認についての記載が標準化手順（案）にはなかった。

このため、標準化手順には、最新のエンルートチャートに加えて、国土交通省航空局の航空情報センターが提供する AIView (Aeronautical Information Viewer)⁶ も閲覧し、その位置及び形状について最新情報を確認することを記載することとした。

また、航空路誌⁵の ENR5.1 及び ENR5.2 の情報のみでは、座標等の情報が得られない場合がある。例えば、R-144 については、両者とも防衛省がウェブで公開している座標データ（令和 6 年 10 月 16 日以前の公開情報）⁷を採用している。なお、座標等の情報は、航空路誌⁵の SUPs にも掲載される場合がある。

これらのことから、訓練空域の座標等の情報を確認する場合には、航空路誌⁵の ENR5.1 及び ENR5.2 に加え、防衛省が公開している座標データ⁸や航空路誌⁵の SUPs の最新情報も確認することを標準化手順に記載することとした。

表 A4.2 自衛隊機の制限空域の面積の比較

Table A4.2 Comparison of surface area sizes of restricted areas for Japan self-defense forces

記号	名称	過年度参考値 (km ²)		請負業者 (km ²)	
		空域面積	陸上面積	空域面積	陸上面積
	矢臼別演習場	269	269	269	269
R-91	日出生台演習場	84	84	84	84
R-92	十文字演習場	11	11	11	11
R-96	日本原演習場	32	32	32	32
R-101	響場野演習場	45	45	45	45
R-108	大矢野原演習場	48	48	48	48
R-119	相馬ヶ原演習場	6	6	6	6
R-127	王城寺原演習場	89	89	89	89
R-131	日高沖空戦訓練区域	2,674	0	2,674	0
R-138	島松射撃場	43	43	43	43
R-532		1,031	0	1,031	0
R-533		1,270	0	1,133	0
R-144	遠州灘空戦訓練区域	1,567	0	1,567	0
R-521	六ヶ所村対空射場	314	1	314	0
	面積合計	7,483	628	7,347	627

表 A4.3 自衛隊の低高度訓練／試験空域の面積の比較

Table A4.3 Comparison of surface area sizes of low altitude training/test areas for Japan self-defense forces aircraft

名称	過年度参考値 (km ²)		請負業者 (km ²)	
	空域面積	陸上面積	空域面積	陸上面積
エリア 1	878	59	880	54
エリア 2	2,567	2,567	2,561	2,561
エリア 3	7,904	7,904	7,921	7,921
エリア 4	3,262	2,471	3,269	2,464
エリア 5	1,281	699	1,180	675
エリア 6	5,762	0	5,765	0
エリア 7	1,849	1,849	1,844	1,844
エリア 8	2,776	1,065	2,776	1,086
エリア 9	2,263	1,313	2,253	1,321
面積合計	28,542	17,927	28,449	17,926

表 A4.4 自衛隊の高高度訓練／試験空域の面積の比較

Table A4.4 Comparison of surface area sizes of high altitude training/test areas for Japan self-defense forces aircraft

名称	過年度参考値 (km ²)		請負業者 (km ²)	
	空域面積	陸上面積	空域面積	陸上面積
エリア A	48,924	41,305	48,989	41,344
エリア B	41,056	2,494	41,102	2,473
エリア C	86,795	4,943	90,507	4,886
エリア D	17,295	0	32,854	0
エリア E	19,108	0	17,539	0
エリア G	118,134	1	117,937	1
エリア H	9,390	9,390	9,401	9,401
エリア J	4,610	4,610	4,615	4,615
エリア K	17,731	0	17,724	0
エリア L	17,959	0	17,671	0
エリア N	19,473	8	19,505	8
エリア P	57,256	832	77,110	857
エリア Q	2,864	2,391	2,861	2,404
エリア S	294,194	63	291,146	64
エリア U	6,002	0	5,984	0
面積合計	760,791	66,037	758,632	65,628

表 A4.5 超音速飛行空域の面積の比較

Table A4.5 Comparison of total surface area sizes of supersonic flight area

名称	過年度参考値 (km ²)		請負業者 (km ²)	
	空域面積	陸上面積	空域面積	陸上面積
超音速飛行空域	30,138	0	30,311	0

表 A4.6 米軍機の制限空域の面積の比較

Table A4.6 Comparison of surface area sizes of restricted areas for U.S. forces

記号	名称	過年度参考値 (km ²)		請負業者 (km ²)	
		空域面積	陸上面積	空域面積	陸上面積
R-104	ゴルフ区域	2,081	0	2,081	0
R-105	フォクストロット区域	2,304	0	2,304	0
R-109	リマ区域	6,266	0	6,236	0
R-114	富士マックナイア	304	304	304	304
R-116	チャーリー区域	4,194	0	4,191	0
R-121	中部本州空戦訓練区域	1,770	0	1,771	0
R-129	北部本州空戦訓練区域	2,517	0	2,518	0
R-130	三沢対地訓練区域	45	8	55	8
R-134	九州空戦訓練区域	2,130	0	2,130	0
W-172	沖縄南部訓練区域	11,484	0	11,479	0
W-173	ホテルホテル	20,967	0	20,861	0
W-173A	アルファ区域	4,220	0	4,213	0
W-174	出砂島対地訓練区域	507	0	507	0
W-174A	久米島訓練区域	368	14	368	12
W-175	黄尾嶼	0	0	0	0
W-176	鳥島対地訓練区域	269	0	269	0
R-177	キャンプハンセン訓練区域	40	40	40	40
W-178	伊江島	269	23	270	23
W-178A	伊江島	992	9	992	9
W-179	沖縄北部訓練区域	10,619	0	10,606	0
W-181	ゴルフゴルフ	12,017	0	12,001	0
W-182	赤尾嶼	269	0	269	0
R-183	沖大東島	97	1	96	1
W-183A	沖大東島	172	0	171	0
W-184	インディアインディア	23,402	1	23,415	1
W-185	マイクマイク	9,536	0	9,492	0
---	北部訓練場	62	62	62	62
---	キャンプシュアブ	23	20	23	18
---	中部訓練場	26	26	26	26
---	キャンプコートニー地区	1	1	1	1
---	ホワイトビーチ地区	2	1	2	1
	面積合計	116,953	509 注)	116,351	504

注) 重複面積 1km²を除いた値

表 A4.7 回廊の面積の比較

Table A4.7 Comparison of surface area sizes of air corridors

名称	過年度参考値 (km ²)		請負業者 (km ²)	
	空域面積	陸上面積	空域面積	陸上面積
千歳 A 回廊	1,818	1,818	1,817	1,817
千歳 C 回廊	2,580	2,542	2,578	2,493
三沢 C 回廊	7,552	4,774	7,546	4,706
松島 C 回廊	9,060	5,167	9,055	5,172
小松 G 回廊	5,757	2,722	5,752	2,742
築城北回廊	2,483	413	2,484	410
岩国西回廊	1,063	15	1,063	5
築城西回廊	2,952	1,951	2,950	1,984
築城西分岐回廊	-	-	1,336	404
新田原東回廊	1,232	0	1,235	0
新田原西回廊	2,231	1,033	2,229	1,072
面積合計	36,728	20,431 注)	37,832	20,746

注) 重複面積 4km²を除いた値

参考文献一覧（付録部分）

- 1 原子力規制委員会、NRA技術報告「航空機落下事故に関するデータの調査手順書」、NTEC-2025-2001、令和7年
<https://www.nra.go.jp/data/000475492.pdf>（令和7年2月28日確認）
- 2 「F15、右旋回後に墜落か 離陸直後？ 救命信号確認できず」、『朝日新聞』、令和4年2月1日、夕刊
- 3 北陸朝日放送公式チャンネル、小松基地F15戦闘機の墜落 精鋭部隊に何が 令和4年2月1日放送、YouTube、(<https://www.youtube.com/watch?v=E8dNYN9gVDw> 閲覧日：令和6年11月26日)
- 4 原子力規制庁長官官房技術基盤グループ、NRA技術ノート「航空機落下事故に関するデータ(平成 12～令和元年)」、NTEN-2022-2001、令和4年
<https://www.nra.go.jp/data/000382868.pdf>（令和7年年1月30日確認）
- 5 航空振興財団、「航空路誌」、令和4年
- 6 国土交通省航空局の航空情報センター、「AIVIEW (Aeronautical Information Viewer)」、令和6年
- 7 防衛省、遠州灘(R-144)、
<https://www.mod.go.jp/j/approach/chouwa/firing/images/R-144.pdf>（令和6年10月16日確認）
- 8 防衛省、航空自衛隊射撃訓練等区域図、
https://www.mod.go.jp/j/approach/chouwa/firing/JASDF_shooting_zone.html
（令和6年10月16日確認）