

飛行場周辺域における航空機事故の発生傾向

九州大学大学院 学生会員○白土洋亮 フェロー会員 善 功 企
正 会 員 陳 光 斉 正 会 員 笠間清伸

1.はじめに

近年、航空機事故による社会的なインパクトに注目が集まっており、その発生は可能な限り減少させることが必要である。しかし、少数の事故が発生することは不可避であり、また既往の研究¹⁾では飛行場周辺で航空機事故の発生確率が高くなる傾向が確認されている。一般に、公共の空港周辺は物流の集積などに伴う資産の蓄積があり、それに対して航空機事故がどの程度の影響を与えるものであるのか、社会的なリスクとして客観的に評価されるべきである。事故による被害を定量的に予測するためには、まず最初に過去に発生した事故を統計的に整理し、その傾向を把握する必要がある。本報では、空港周辺におけるリスク分析の基礎として、国内の飛行場周辺における航空事故発生の傾向を分析した。

2.全事故と空港近傍における事故の比較

鉄道航空事故調査委員会(旧 航空事故調査委員会を含む、以下「調査委員会」)により航空事故として調査された事故のうち、1994年～2003年に発生した全事故から国外で発生した事故・機内での病死等を除いた280件を対象とした。

この中から、大型飛行機・小型飛行機・回転翼航空機のいずれかが係った事故184件を「主要航空機事故」、さらにそのうちで飛行場近傍(指定した飛行場の滑走路計200本の中心から半径9km以内の範囲とする)において発生した事故79件を「空港関連事故」と分類した。全事故・主要航空機事故・空港関連事故の3者の発生件数を、曜日により比較した結果を図-1に、月により比較した結果を図-2にそれぞれ示す。

図-1より、全事故では週末に事故の発生が集中している。これは、週末における滑空機などのレジャー飛行に起因するもので、乗り入れの制限される空港周辺への影響は小さい。一方、空港関連事故ではその傾向は認められず、主要航空機事故でもそれほど顕著でない。これらでは、曜日による発生傾向の差異は無視できると考えられる。

図-2より各分類において、春・秋期には増え、夏・冬期には減り、発生数の最も少ない冬期のうちでは1月に事故発生が集中する、という一定のパターンが認められる。この傾向は、航空機の種別や飛行場近傍か否かなどにかかわらないことから、航空機事故発生の多寡に対して、気象現象や社会活動の周期など季節的な要因が作用しているものと考えられる。

図-3に、調査委員会による事故主因の分類に基づき、その構成比を比較したグラフを示す。空港関連事故の整備上のミスに起因する事故の割合が若干高くなるのは、離陸時に事故が発生しやすいためである。しかし、全事故の割合と比較してもその差はわずかであり、他の分類を含め発生傾向に明確な差異は認められなかった。

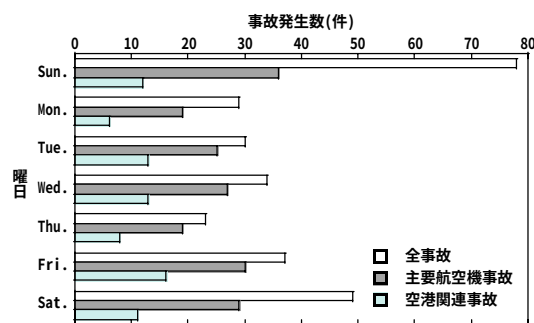


図-1 曜日ごとの事故発生数の比較

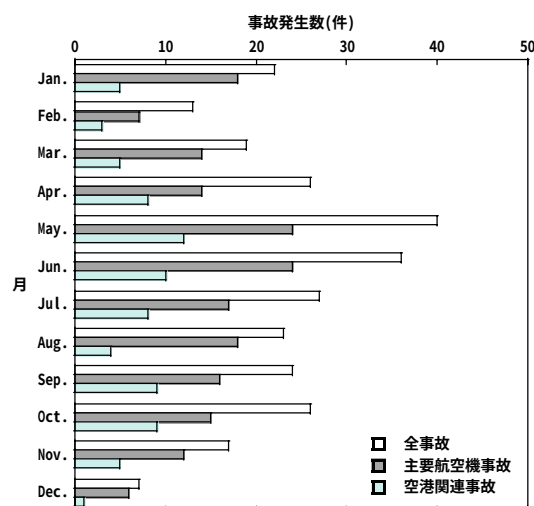


図-2 月ごとの事故発生数の比較

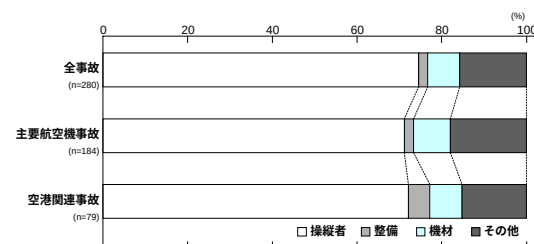


図-3 事故主因構成比の比較

3. 空港近傍における事故の傾向

空港近傍における事故の発生傾向について検討するため、空港関連事故のうち1994年～1998年に発生した43件について、各事故機が飛行のどの過程にあったかを整理した。離陸(Dept), 着陸(Land)では、滑走中を"1", 飛行場敷地内の飛行を"2", 飛行場外での上昇・進入の過程を"3"と分類した。離陸後, 安定した飛行に入ってから着陸進入を開始するまでの通常飛行を"Out"と分類し, さらに着陸を一旦中断してやり直す着陸復行を"Go-A", 滑走路を離れての地上移動を"Taxi"と分類した。通常の飛行機の行程は、図-4に示すようにTaxiより始まり再びTaxiへと至るサイクルを繰り返す。

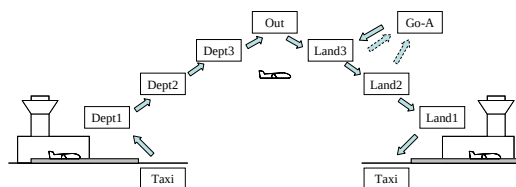


図-4 飛行過程の分類

表-1 飛行過程・航空機種別ごとの事故機数

	大型飛行機	小型飛行機	回転翼機	合計
1. Dept1	0/0/0	1/1/0	0/0/0	1/1/0
2. Dept2	1/1/0	2/2/0	0/0/0	3/3/0
3. Dept3	1/1/1	3/3/3	0/0/0	4/4/4
4. Land1	1/1/0	2/1/0	0/0/0	3/2/0
5. Land2	2/1/0	12/12/0	1/1/0	15/14/0
6. Land3	0/0/0	1/1/1	0/0/0	1/1/1
7. Go-A	1/1/0	1/1/1	0/0/0	2/2/1
8. Taxi	1/0/0	2/0/0	2/0/0	5/0/0
9. Out	0/0/0	5/4/4	6/6/5	11/10/9
合計	7/5/1	29/25/9	9/7/5	45/37/15

※数字は"全事故/危険事故(内数)/飛行場外墜落事故(内数)"

また、事故のうち墜落や炎上などにより飛行場外へ被害をもたらす可能性を持った事故を「危険事故」、さらにその中で実際に飛行場外へ影響を与えた事故を「飛行場外墜落事故」と区分した。以上の分類により集計した結果を、表-1に示す。発生傾向の類似性により、飛行場近傍の事故は、離着陸時の事故と通常飛行時の事故の2種に大別できると考えられる。離着陸時の事故は、主に大型飛行機・小型飛行機に発生しており、発生数は多く、またその大半が危険事故であるが、実際に飛行場の外へ影響することは少ない。一方、通常飛行中の事故は、主に小型飛行機・回転翼航空機に発生し、高い確率で地上へ影響を与える。着陸復行中の事故も地上へ影響することが考えられるが、本文における結果ではケース数が少なく、さらなる検討が必要である。地上移動中の事故は離着陸時・通常飛行時のどちらとも傾向が異なるが、空港外への影響力は小さく、リスク分析においては無視できる。

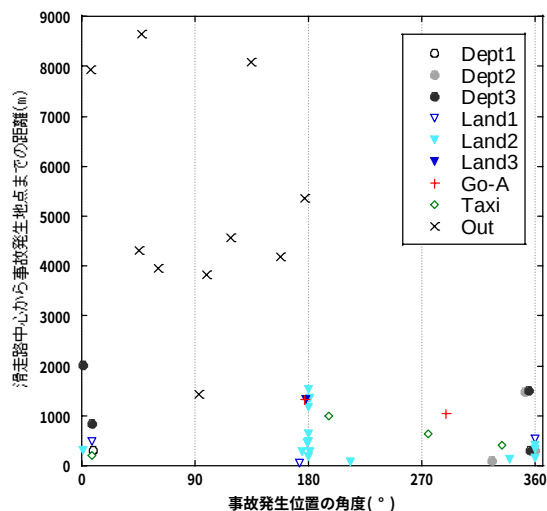


図-5 事故地点の距離・角度の分布

さらに対象事故43件について、滑走路中心より発生地点までの距離と発生地点の角度を調べた結果を図-5に示す。角度は、通常飛行中では事故地点より最も近い滑走路の方向から時計回りに計測した角度のうちでより小さなもの、それ以外の分類では事故機の使用していた滑走路進行方向より時計回りに計測した角度を用いた。離着陸中の事故は、角度が0°/180°/360°の付近に集中し、基本的に離着陸経路上で事故が発生することがわかる。通常飛行中の事故は角度はほぼ均等に分散し、距離的な分布については滑走路中心より5000m付近に集中する傾向がある。

4. 最後に

飛行場周辺における航空機事故の特性として、以下のような結論を得た。

- ・事故の発生数には季節的な変動があり、気象現象などが影響する。
- ・離着陸中の事故に起因する地上被害は、回転翼航空機ではほとんど発生せず、またその発生地点は離着陸経路に限定され、多くが飛行場内で発生する。
- ・通常飛行中の事故に起因する地上被害は、大型飛行機ではほとんど発生せず、その発生地点は分散するが、距離5000m付近で最も発生確率が高くなる。また、地上へ被害を与えやすい。

今後は、以上のような傾向を反映した航空事故発生確率のモデルを作成し、空港周辺に存在するリスクを定量的に評価していくことを目指していきたい。

<参考文献> 1) 白土洋亮, 善功企, 陳光齊, 空間清伸(2005): 飛行場周辺域における航空機墜落に関する確率的分析, 土木学会, 第60回年次学術講演会講演概要集(CD-ROM), Disk2, pp.555-556.