

運航中の区間別遅延に着目した国内航空ネットワーク における到着遅延要因に関する分析

茨城大学大学院 学生会員 ○佐藤 輝明
茨城大学大学院 正会員 平田 輝満

1. 背景と目的

航空交通量の増大や運航者、利用者の多様化するニーズに的確に対応し、効率的な航空交通システムの構築が求められている¹⁾。2010年には国土交通省航空局が航空交通システムの長期ビジョンである「CARATS」を策定し、航空輸送の効率化・利便性の向上等を図る長期目標が定められた。目標値として、航空機遅延の10%減少を掲げている。しかし、CARATS策定以後、我が国の航空機遅延は悪化の一途をたどっており、CARATSの目標達成がより困難な状況となっている。

我が国の航空機遅延要因の統計は、出発時刻から15分以上遅れたものを遅延便とみなし、出発遅延要因のみの集計・分析しか公式に発表されていない。しかし、最終的には利用者・交通システムの両者の視点からも到着遅延の要因の方が重要となってくる。そこで、高倉²⁾は到着遅延に着目して、波及遅延である機材繰り遅延を真の遅延要因に分解しつつ、到着遅延要因の推計を行った。その結果、出発後の「運航中遅延」が遅延要因として非常に大きいことを示したが、運航中のどのフェーズ（出発空港の地上走行時、飛行中、到着空港の地上走行時）で遅延が発生しているのかは明らかにできていなかった。

そこで本研究では、我が国の国内航空ネットワークを対象に航空機の到着遅延要因を推計し、特に運航中遅延をより詳細なフェーズに分解することを目的とする。

2. 分析に使用するデータ

本研究では国土交通省から提供を受けた2016年度の運航実績データを用いて分析を行う。我が国における利用者の利便性の向上に関して提言を行うことから、固定翼を用いて定期路線を運航している日本の航空会社を対象にする。遅延要因の分析であるため、まず出発遅延理由が記載されているデータに絞る。その後、欠航便や欠損便を除外し、同機材で前便の到着空港と当該便の出発空港が一致しないデータが含まれたら、その日の同機材は除くことで、データベースを構築した。

3. 到着遅延要因の推計方法

本研究においては基本的には高倉²⁾の方法に倣い到着遅延の要因を分析し、その際、機材繰りの真の遅延要因への分解も行う。使用データは出発遅延理由の記載しかないため、到着遅延理由を推計する必要がある。

まず、出発遅延理由の時点で、出発遅延理由別の遅延時間の合計と総出発遅延時間が一致しないものは比例配分で総遅延時間に合わせ、出発遅延理由が不明なものには「出発遅延理由の不明」と定義した。

次に到着遅延に遅延理由を付与する。出発遅延時間に対して、到着遅延時間が小さい場合は比例配分にて縮小させる。到着遅延時間が同じ場合は、そのまま到着遅延に理由を付与し、大きい場合は、それに加え、増加分を「運航中遅延」と定義した。

その後、機材繰りの分解を行う。同機材1便ごとに出発遅延理由と到着遅延理由を定義したものを用いて、出発時の機材繰り遅延時間を前便の到着遅延理由で比例配分することで分解し、到着時の機材繰り遅延時間を当該便の分解後の出発時遅延理由で比例配分して分解して、それを繰り返すことにより、データベース上の機材繰りを分解した。また、元データの記載ミスで、前便の到着遅延時間より当該便の出発時機材繰り遅延時間

が大きいものはその差分を「不明」として分解を行った。

4. 運航中遅延の分解方法

「運航中」遅延は出発から到着までの間に発生した遅延と幅広いため、「出発地上走行中」・「飛行中」・「到着地上走行中」の3つに分解を行う。予定時間からの遅れをそれぞれの遅延とする。その方法を説明する。

まず、予定運航時間はデータ上の予定出発時刻と予定到着時刻の差により算出できるが、出発地上走行・飛行・到着地上走行別の予定時間は基本的に存在しない。そのため、それらを推定する必要があり、パーセント値を使用することで推定を行った。

次に実時間と推定の予定時間の差を暫定の遅延時間として算出し、それぞれ早着（0未満）の場合は、0とした。その後、その暫定の遅延合計時間が「運航中」の遅延時間と軽微な差があるため、値が一致するように、比例配分を行い、運航中の遅延の分解を行った。

5. 結果

図-1に本データベースより、航空局の集計方法で集計を行ったもの、図-2に図-1から機材繰りを除いたもの、図-3に機材繰りを分解した結果を考慮した到着遅延要因の内訳を示す。図の結果から、実際には「飛行中」、「出発地上走行中」、「ハンドリング」、「地上混雑等」に遅延要因があることが分かった。「飛行中」や「出発地上走行中」は空港の混雑や偏西風等の天候の影響であると推定ができる。また、「ハンドリング」等の航空会社要因（赤枠）、「地上混雑等」・「EDCT」・「飛行中」等の管制要因（青枠）の割合を比較すると、実際には管制要因の方が割合が多く、管制側の遅延対策がより重要であることが明らかとなった。

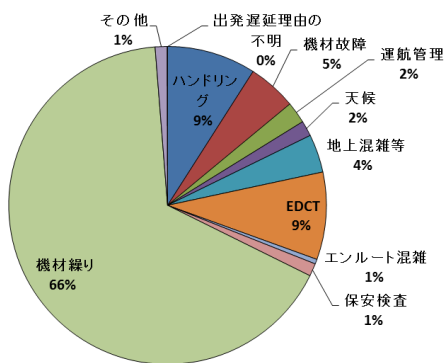


図-1 航空局の出発遅延要因シエアの再現

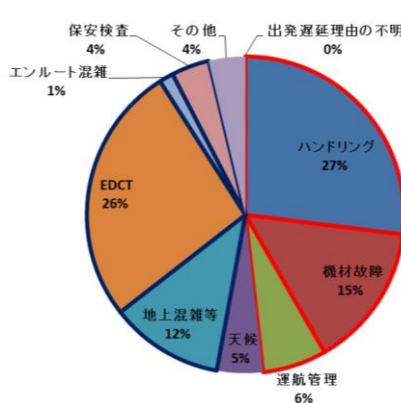


図-2 航空局の出発遅延要因シエアの再現（機材繰り除く）

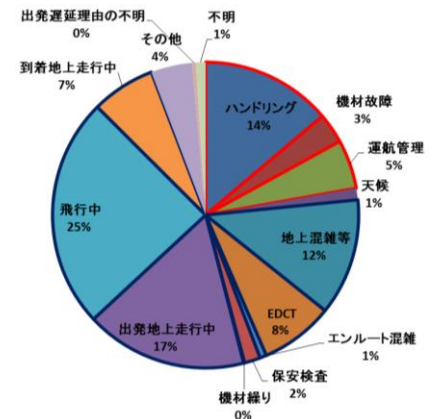


図-3 機材繰り分解を考慮した到着遅延要因の推計

6. 結論

本研究では、(1)機材繰りの分解方法の改良や、運航中の遅延の分解手法を検討し、到着遅延要因をより詳細な区分で分析を行った。その結果、「飛行中」や「出発地上走行中」の遅延の割合が高いことが分かった。(2)集計方法によって、到着遅延要因の割合が変化することを明らかにし、遅延対策を考えるうえでの重要性を示した。本研究は、我が国における遅延要因の集計方法や遅延対策を考えるうえで基礎的な情報を提供できたと考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省航空局：将来の航空交通システムに関する推進協議会，http://www.mlit.go.jp/koku/koku_fr13_000006.html（2019.3.29 閲覧）。
- 2) 高倉信一，平田輝満：国内航空ネットワークにおける航空機の波及遅延と遅延要因に関する実態分析，土木計画学研究・講演集，Vol.57，CD-ROM，2018。