

## 成田国際空港における滑走路閉鎖時間の短縮が航空機遅延にもたらす効果分析

## Analysis on Effect to Aircraft Delay by Shortening Runway Close Time at Narita International Airport

指導教授 轟 朝幸

5104 福島 大樹

## 1. はじめに

空港における滑走路閉鎖は、航空機の遅延などを引き起こし、旅客・エアライン共に時間的にも経済的にも損失が生じる。このような大規模空港において、滑走路閉鎖が行われた場合、旅客・エアライン共に損失が大きくなると考えられる。特に、わが国最大の国際空港である成田国際空港では、2015年から2017年の3年間で滑走路閉鎖時間は増加している(図-1)。以上より、今後滑走路閉鎖時間を短縮することが求められる。

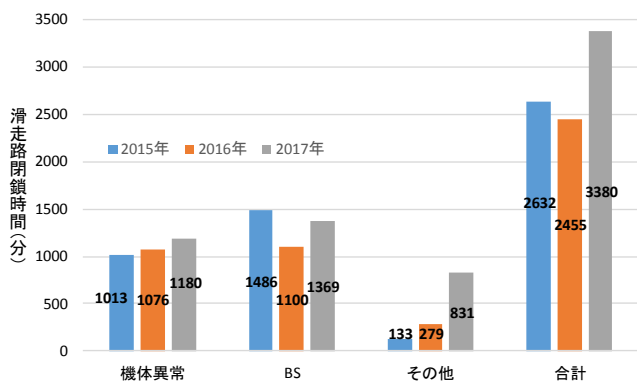


図-1 成田国際空港の離着陸回数

## 2. 既存研究の整理と本研究の位置付け

既存研究において佐藤ら<sup>1)</sup>は、シミュレーションを用いてバードストライク(以下、BS)に起因する滑走路閉鎖の影響を分析した。その結果、到着予定の航空機において、滑走路閉鎖の影響を受けて遅延するのは、BS発生から約2時間以内であることを明らかにした。

山川<sup>2)</sup>らは、航空航跡データを用いて、成田空港着陸機のBSによる遅延時間、損失額を把握し、混雑状況や着陸復行が遅延時間に影響することを明らかにした。

以上の既存研究より、滑走路閉鎖が航空機にどの程度影響するのかが明らかになっている。しかし、滑走路閉鎖時間の短縮が航空機遅延にどのような影響を与えるのかが明らかになっていない。

本研究では、成田国際空港を対象に、滑走路閉鎖時間が短縮した際、航空機の遅延時間がどの程度減少するのかを明らかにすることを目的とする。

以上のことが明らかになれば、滑走路閉鎖時間を短縮するための対策を講じる際の指標になるものと考え

られる。

## 3. 使用データ

## 3.1 滑走路閉鎖データ

滑走路閉鎖の発生時刻や閉鎖時間を把握するため、成田国際空港における滑走路閉鎖データを用いる。

## 3.2 国土交通省航空局 CARATS Open Data

国土交通省航空局が公開するCARATS Open Dataの2015年版と2016年版を用いて遅延時間の分析を行う。本データには、約8秒間隔で時刻、仮想便名、緯度、経度、高度、機体型式が記録されており、それらを繋げることで軌跡データとして活用する。

## 4. 分析方法

## 4.1 対象範囲

既存研究<sup>2)</sup>を参考に、図-2に示した成田国際空港の周辺を分析対象範囲とする。航空機が空港に着陸を行う場合、空港の混雑等のため上空で待機する場合がある。それ以外にも、速度調整により航空機の間隔調整を行う場合と旋回により航空機の間隔調整を行う場合もある。成田空港では、銚子沖上空、茨城上空等に旋回を行う待機スポットが存在し、そのスポットを含む範囲を選定した。この範囲を広げすぎると滑走路閉鎖以外の遅延を含む可能性があり、この範囲と決定した。



図-2 分析対象範囲

## 4.2 対象期間

分析対象はCARATS Open Dataのデータ日時のうち、

10 時～12 時, 16 時～18 時のピーク時間帯に発生した滑走路閉鎖のデータとする。詳細な分析対象期間は, 表-1 に示す。

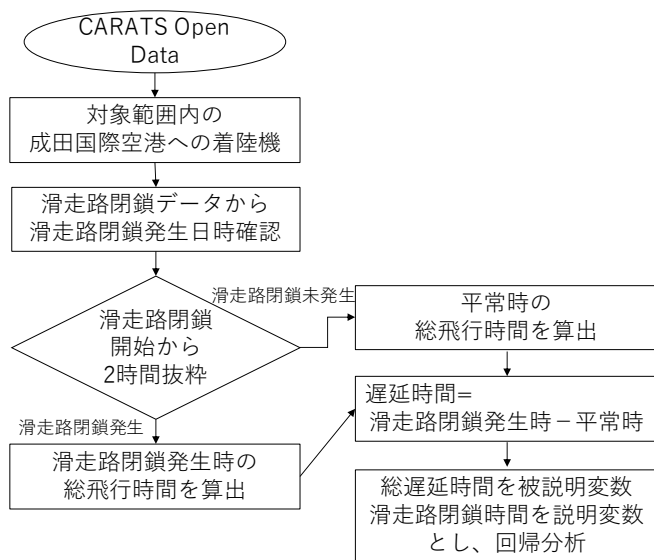
表-1 分析対象日時

発生日時	閉鎖時間	滑走路	要因
2015/5/12 (火) 15:53:00	11	A滑走路	その他
2015/5/15 (金) 15:53:00	16	B滑走路	BS
2015/5/17 (日) 10:57:00	10	B滑走路	機体異常
2015/11/10 (火) 17:23:00	15	A滑走路	BS
2015/11/13 (金) 15:18:00	4	A滑走路	その他
2016/1/14 (木) 17:23:00	15	A滑走路	BS
2016/9/18 (日) 16:20:00	11	B滑走路	BS
2017/1/12 (木) 10:29:00	12	B滑走路	機体異常
2017/3/9 (木) 16:41:00	13	B滑走路	機体異常

### 4. 3 分析手順

分析手順を表-2 に示す。

表-2 分析手順



CARATS Open Data の時刻は 8 秒間隔毎にプロットしてある。このことから本研究では, 以下の式 (1) を用いて, 総飛行時間を算出する。

$$(n - m) \times 8 \quad n: \text{プロット数}, m: \text{便数} \quad (1)$$

滑走路閉鎖発生時と未発生時の便数が異なる場合には, 便数が少ないほうに便数補正を乗じる。

### 5. 分析結果と考察

図-3 は, 各日時の遅延時間を算出したものである。図-4 は, 算出した総遅延時間を被説明変数, 滑走路閉鎖時刻を説明変数とし, 単回帰分析を行い, 滑走路閉鎖 1 分ごとの遅延時間を予測した結果である。結果より, 滑走路閉鎖時間が大きくなるほど, 遅延時間の増加は緩やかになることが分かった。つまり, 滑走路閉鎖時間

が短いものは 1 分短縮するだけで, 航空機の遅延時間の短縮に大きく寄与し, 滑走路閉鎖時間が長いものは, 大幅な滑走路閉鎖時間短縮をしなければ, 遅延時間の短縮に寄与しないと言える。

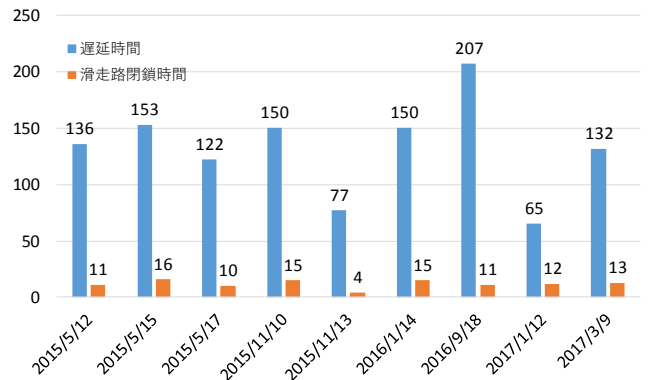


図-3 各日時の遅延時間

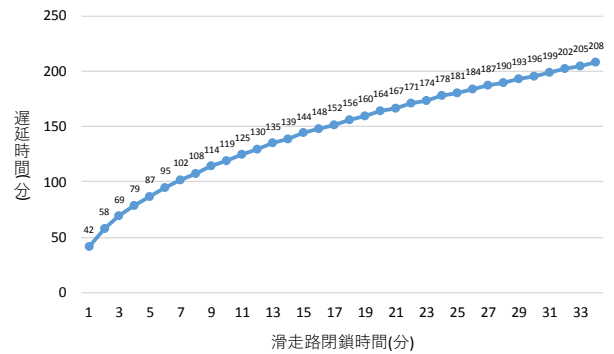


図-4 滑走路閉鎖時間ごとの遅延時間の予測値

### 6. 結論と今後の課題

本研究では, 滑走路閉鎖時間ごとの総遅延時間を算出し, 回帰分析を行い, 滑走路閉鎖時間の短縮が航空機遅延に与える影響を定量的に示した。その結果, 滑走路閉鎖時間の短縮が航空機遅延の短縮に大きく寄与することが明らかとなった。今後は, より精緻な回帰分析を行う為に, サンプルサイズを増やすことが必要と考える。また, CARATS Open Data では, 仮想便名を用いている為, 異なる日にちで同一の便を特定するのが非常に困難であった。そのため, 他のデータを用いた分析をすることで, より精緻な結果が得られると考える。

### 参考文献

- 1) 佐藤大樹: 成田国際空港におけるバードストライクによる滑走路閉鎖の影響, 日本大学理工学部社会交通工学科卒業論文集, pp.109-110, 2016.
- 2) 山川敬寛: 成田国際空港における航跡データを用いたバードストライクによる滑走路閉鎖の影響, 日本大学理工学部交通システム工学科卒業論文概要集, pp.113-114, 2017.