

東海道新幹線途絶を想定した航空代替輸送の 需要量推計と供給力拡大方策に関する研究

茨城大学大学院 学生員 ○川瀬 俊明

茨城大学 正会員 平田 輝満

1. はじめに

今後発生が懸念される南海トラフ大地震によって、平常時に大量旅客輸送を担う東海道新幹線が不通となり、過去の災害に比して我が国の幹線旅客輸送能力に多大な影響が生じると予測されている。過去の大規模災害では、新幹線が不通になった際に航空機や高速バスによって代替輸送が行われた。例えば、東日本大震災の際に山形空港において平常時の約10倍以上の旅客を取扱い、都市間代替輸送において重要な役割を果たしたり、一方、東海道新幹線の平常時の輸送力の規模からすると、通常の航空代替輸送能力では大きく不足することが予想されるため、災害時限定の特殊な航空・空港運用手法を事前に検討する必要があると考えた。特に空港容量に関しては羽田空港を代表とする混雑空港での空港容量が大きな制約となる可能性がある。また、航空機の機材数についても既存国内路線における機材数では増加する需要を賄えない可能性がある。以上より、本研究では東海道新幹線の途絶を仮定した際の航空代替輸送の需要量推計を行い、各空港及び路線での代替輸送需要を算出する。その後、空港および機材の供給力に関する分析を行い、供給力を拡大する方策の検討とともにボトルネックとなる部分を把握することを目的とした。

既存研究では、主に阪神淡路大震災時での航空代替輸送の実態と運輸経済研究センター²⁾は、今後の代替輸送のあり方についても論じているが、代替輸送の検討の際は新幹線利用者の一部の需要推計にとどまっている。谷口ら³⁾は新幹線が途絶した場合の旅客需要及び空港負荷を分析したが、航空供給力の分析は行われていない。

2. 東海道新幹線途絶における航空旅客需要推定

本研究において対象とする東海道新幹線途絶区間は、東海道新幹線の三島(静岡県)-名古屋(愛知県)間を途絶した場合の旅客流動について分析を行う。また、航空における代替輸送を検討する上で航空機材調達の観点等から

震災発生後1~2週間後以降の旅客流動を対象とした。

旅客需要推定には、国土交通省によって公表されている第5回全国幹線旅客純流動調査(以下、純流動調査)のデータを使用し、①東海道新幹線の途絶区間を一部でも通る全旅客ODを抽出、②旅行距離別の航空輸送シェア(全国平均)から航空代替輸送の対象とするOD旅客数の算出、③途絶時の各OD間の航空利用時の一般化費用から路線別・空港別の航空旅客数を算出、の3段階で行った。

②では距離別の航空シェアを全国の全OD平均を以下のロジスティック回帰曲線で推計した。

$$P = \frac{1}{1 + e^{(-0.0056x + 4.009)}} \quad (1)$$

ここで、 P ：航空選択確率、 x ：距離(km)である。

図-1は、東海道新幹線の三島-名古屋間が途絶した場合の航空旅客需要をOD毎に示したものである(抜粋)。

図-1より区間毎のODを見ると、名古屋-23区の新幹線途絶影響者は最も需要が多いが、航空シェアを考慮すると大幅に少なくなる。結果として、東京23区-大阪の航空旅客需要が最も多い。

③では、各ODで新幹線途絶時に既存航空路線を使用する際の最小一般化費用経路をNITAS(全国総合交通分析システム)で抽出、集計し、各航空経路の需要量を算出した。その際、(a)各OD間の一般化費用が途絶以前の平常時の一般化費用(全モード中の最小)と比較して1.5倍以内のものは、十分に利用する可能性があると考え、その代替経路に需要配分し、(b)1.5倍を超えるODについては、既存航空路線では不便過ぎ、最寄りの空港間で設定される臨時便(既存路線はなし)を利用すると仮定して需要配分をした。また、(a)の既存航空路線については、空席の活用可能性について検討を行うため、航空輸送統計年報(平成26年度)から既存路線の空席数を算出した。

図-2は以上の方法で推計した空港別・路線別の需要量の一部を示したものである。灰色部分は上記(a)のうち既存路線の空席で輸送可能な旅客数、青部分は上記(a)のう

ち既存路線の増便で輸送可能な旅客数、オレンジ部分は上記(b)の旅客数、つまり既存路線にはない臨時便で輸送される旅客数を示している。

この結果より、首都圏空港の空席配分後の残り需要は約3.2万人/日（200席機材で157便/日相当）であり、これら进行处理する空港能力が求められる。

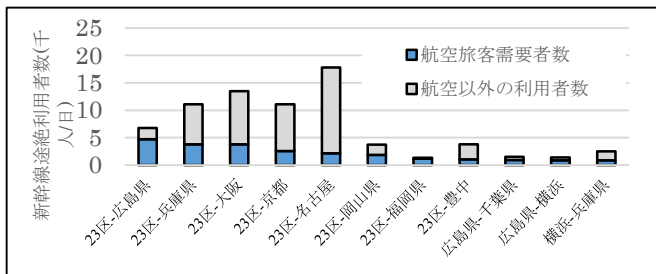


図-1 新幹線(三島-名古屋間)途絶時の旅客需要

3. 航空代替輸送の供給力拡大方策の検討

新幹線途絶という非常時を想定した首都圏空港の航空代替輸送能力について、空港および航空機材の容量拡大方策を検討した(表-1)。空港容量は、羽田は平常時から余裕はないため、まずは成田と茨城の余裕発着枠がどの程度あるかを「標準」、そして制度上の特別対応が必要な方策として、羽田の都心上空飛行ルート(昼間時間帯)、成田の深夜枠使用(カーフェュー緩和)を「最大」の容量拡大数として算出した。機材については、2章で推計した新幹線途絶後の既存路線需要を前提に搭乗率(LF)に余裕がある路線からの減便による機材確保(LFを90, 100%に上げることを条件)、国内主要空港(羽田、関西、中部、広島、新千歳、福岡、那覇)の国際線機材とそれら以外の仁川・上海浦東空港からの日本発着国際線機材の国内線運用(駐機時間が一定以上)による機材確保数を算出した。ここで、国内航空会社(JAL・ANA)の機材活用を「標準」、カボタージュ規制緩和による外国航空会社機材活用も加えた時を「最大」とした。図-3に結果を示す。図中には2章②の航空シェアを変化させた際の首都圏空港への代替輸送需要も示している。上記の仮定では機材制約の方が強いことが分かる。また、代替輸送需要については概ね賅える可能性が示唆されるが、図-3はあくまで容量拡大のポテンシャルであり、実際には既存路線の減便は予約の振替調整が生じ、国際線機材の国内運用も乗員確保などの課題もある。空港容量についても、成田・茨城空港のアクセス面の課題や駐機場や旅客ターミナルの容量と運用方法についても検討が必要となる。

いづれにしても、今回の分析結果から、航空代替輸送の供給力ポテンシャルが概ね把握でき、それらを最大活用するための課題も明らかにできたと考える。

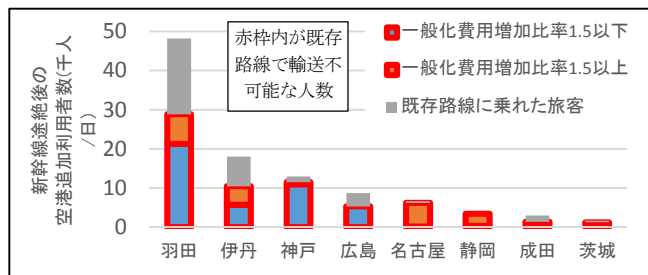


図-2 空港別航空旅客需要と既存路線配分

表-1 供給力拡大方策の仮定条件

空港容量拡大方策	成田空港	標準	年間発着枠余裕
			最大
羽田空港		最大	都心上空ルート運用(7:00~15:00)
		標準	3スポットでの運用
茨城空港		最大	4スポットでの運用
		標準	ロードファクター90%での運用
機材容量拡大方策	既存路線減便	最大	ロードファクター100%での運用
	国際機材：国内航空会社	標準	駐機時間3.5時間以上の機材使用
	国際機材：国内外航空会社	最大	駐機時間3.5時間以上の機材使用

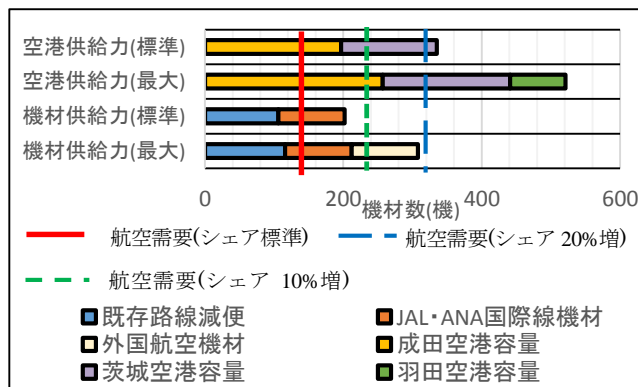


図-3 首都圏空港における機材需要と供給力

4. 結論

本研究では、新幹線途絶時における航空旅客需要を定量的に把握し、空港別の負荷を算出した。また、既存航空路線での供給力と追加的航空供給力ポテンシャルを示すことで首都圏における災害時対応能力を明らかにした。今後は、新幹線の複数の被災シナリオでの需要推計と臨時便設定の最適化、航空供給力の拡大方策のためのその他の運用課題・制度上の課題の検討が必要である。

参考文献

- 1) 山形県：東日本大震災の記録(公共交通編), p45, 2011.
- 2) 財団法人運輸経済研究センター：災害に強い交通基盤整備の在り方に関する調査研究報告書, pp.6-30, 1996.
- 3) 谷口ほか：潜在的な航空旅客負荷にみる新幹線途絶による影響の基礎的検討, 土木計画学研究・論文集 Vol.18, pp.661-666, 2001.