

# 複数空港システム：首都圏複数空港の機能分担の評価

平成14年1月30日 運輸政策研究機構 大会議室

|            |   |
|------------|---|
| 1. 講師      | 花岡伸也 (財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員                      |
| 2. コメンテーター | 金成秀幸 日本航空株式会社経営企画室企画部長<br>太田光彦 全日本空輸株式会社企画室調査部長 |
| 3. 司会      | 中村英夫 (財)運輸政策研究機構運輸政策研究所長                        |

## 講演の概要

### 1 背景・目的

わが国には、首都圏、関西圏、北部九州圏のように複数の空港を有する都市圏があり、各空港は立地点、都心からのアクセス条件、発着容量などの異なる特性を持っている。これらの都市圏では、機能を分担することによって、相互に関連して運用されている。このような複数空港の運用体系のことを、本研究では「複数空港システム」と呼ぶ。

複数空港都市圏において各空港の機能を変化させると、旅客、航空会社、空港管理者等の空港関連主体は影響を受ける。本報告では、新空港の整備によって複数空港システムの条件が変化する場合、機能分担が空港関連主体に与える影響を評価するモデルを構築する。また、わが国の首都圏にモデルを適用し、本モデルの実用性について検討する。

### 2 海外複数空港の機能分担ルール

世界の複数空港都市圏において、機

能分担ルールが成立した背景は、混雑空港の容量限界と大規模空港のハブ機能強化である。つまり、相対的に小規模あるいは都心に近接している混雑空港から、大規模なあるいは都心から離れた空港に、特定の路線を移転することが機能分担ルールを設定する目的である。具体的な方法は都市圏によって異なるが、明確な理由に基づきルールを運用している。

### 3 複数空港システムの評価モデル

#### 3.1 評価モデルの全体像

複数空港システムの条件が変化する場合、空港関連主体に与える影響を評価するモデルの全体構造を図1に示す。なお、本報告では旅客の評価を中心に説明する。

#### 3.2 複数空港選択モデルの構築

首都圏のような大都市圏の空港は、その都市圏を発着地とする旅客(以下、

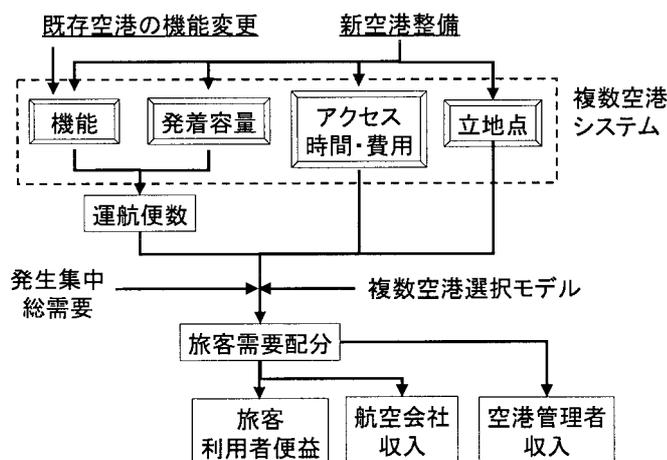


図1 複数空港システムの評価モデル



講師：花岡伸也



コメンテーター：金成秀幸



コメンテーター：太田光彦

都市圏旅客)の需要が非常に大きく、また路線集中の結果として、乗継需要の割合も少なくない。そこで、同一都市圏内の複数空港を対象とした旅客の空港選択行動モデルを構築し、都市圏旅客と乗継旅客の効用関数を推定する。そして、旅客の被る一般化費用の軽減効果である利用者便益を、空港選択利便性を評価する指標として用いる。

都市圏旅客モデルの選択ツリー構造として図2を仮定して推定した結果、尤度比は十分大きいとは言えないものの、パラメータの符号条件が正しく、t値の有意なモデルとして、表1の結果を得た。航空運賃は有意な説明変数とならなかったが、これは正確な実勢運賃を反映できなかったことが理由と考えられる。

また乗継旅客モデルについては、地方

空港で運航されていない長距離国際線を利用するため、航空でハブ空港にアクセスして乗り継ぐ旅客を対象に構築した。図3のように、選択肢に同一都市圏内複数空港の空港間移動を含めることによって、複数空港選択行動を考慮している。推定の結果、表2のようにパラメータの符号条件とt値が有意で、的中率と尤度比も高いモデルを構築できた。

本研究では、表1と表2のモデルを、各空港への旅客配分および利用者便益計測の際に用いることとする。

#### 4 首都圏複数空港の機能分担の評価

##### 4.1 羽田空港再拡張の場合

2010年に羽田空港が再拡張されたと仮定し、機能分担が利用者便益に与える影響を評価する。

##### 4.1.1 羽田空港に乗り入れる国際線

ここでは、羽田空港に定期国際線の発着枠を割り当てる際、どのような種類の国際線を優先するべきかについて、2つの考え方を述べる。

業務目的旅客の多い路線は近接空港で運航

業務目的の旅客は、一般に他の旅行目的と比較して時間価値が高い。よって、業務目的旅客の多い上位国の路線を都心に近接した空港に導入することは、時間価値の観点から望ましいと言えよう。日本人の国別出国者数は、総数でも業務目的でも米国が最大である。ただし、業務目的での上位は米国に次いで中国、台湾、韓国、香港であり、いずれも日本から近距離の東アジア諸国である。近距離国際線を羽田空港に乗り入れる場合は、考え方として米国の複数空港で採用されている距離制限(Perimeter Rule)に近いものとなる。

高需要路線は複数の空港で運航

首都圏空港を発着する国際線の中には、旅客数で国内線に匹敵するものがある。1999年のソウル路線やハノイ・ルル路線は、年間200万人前後の需要があり、香港、台北、ロサンゼルス各路線も年間150万人以上利用されている。

高需要路線を複数の空港で運航することは、効率性の観点から望ましいことから、羽田空港に乗り入れるべき国際線の対象となるであろう。なお、ミラノのLinate空港は路線別需要を運航条件としており、ここでの考え方と共通するものである。

##### 4.1.2 機能分担ルールの設定

表3に代替案となるルールと総発着枠の配分比を示す。ただし、羽田空港における夜間早朝特定時間枠は考慮しないこととする。

A1は、羽田空港再拡張後も定期国際線の乗り入れを認めず、現状通り国内線専用として羽田空港を運用するルー

表 1 都市圏旅客の推定結果

| 選択段階     | 説明変数              | パラメータ (t値)      |
|----------|-------------------|-----------------|
| 空港選択     | 運航頻度(ln(便数)/日)    | 2.8812 (5.44)   |
|          | アクセス合成変数 (ログサム変数) | 0.8257 (5.96)   |
|          | 尤度比               | 0.16            |
|          | 的中率(%)            | 66.7            |
| アクセス機関選択 | アクセス運賃(千円)        | -0.6361 (-3.74) |
|          | アクセス時間(百分)        | -1.3000 (-3.06) |
|          | 鉄道ダミー             | 1.0615 (7.13)   |
|          | 尤度比               | 0.21            |
|          | 的中率(%)            | 75.8            |
|          | サンプル数             | 234             |

表 2 乗継旅客の推定結果

| 説明変数                | パラメータ (t値)      |
|---------------------|-----------------|
| 総フライト時間(百分)         | -0.4006 (-2.15) |
| 空港間移動ダミー            | -2.4239 (-27.3) |
| アクセス運航頻度 (ln(便数)/週) | 0.6800 (21.6)   |
| 幹線運航頻度 (ln(便数)/週)   | 0.4880 (7.88)   |
| 尤度比                 | 0.22            |
| 的中率(%)              | 81.6            |
| サンプル数               | 254             |

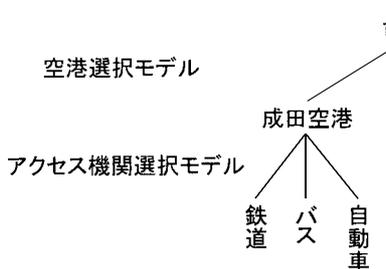


図 2 都市圏旅客の選択ツリー構造

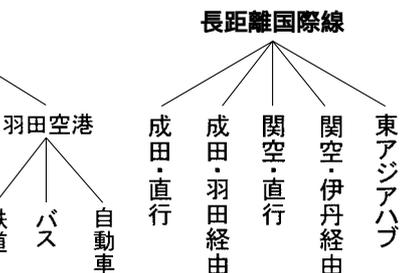


図 3 乗継旅客の選択肢

ルである。A2は、羽田空港に10%の定期国際線乗り入れを認め、近距離国際線として東アジア方面を乗り入れるルールである。これは、距離制限の考え方に基づくものである。A3は、同じく羽田空港に10%の定期国際線乗り入れを認めるが、乗り入れる路線を高需要の北米・ハワイ方面とするルールである。ただし、A2、A3においては、羽田空港に国際線の乗り入れを認めた分、国内線の発着枠が1割削減されることとする。

また、成田空港は新滑走路の供用に伴い、発着枠全体の約1割が国内線として確保されることとなっている。A1の場合はこの配分比を適用し、A2、A3の場合は羽田空港の国際線配分比との関係から、20%を国内線に配分する。成田空港の国内線の分担ルールは、現実的なものとして、高需要路線を乗り入れることとする。

4.1.3 結果と考察

各種条件を外生的に与えて計算した結果を、表 4と表 5に示す。

表 4より、羽田空港に国際線乗り入れを認めたA2、A3の場合、羽田空港を利用する旅客数が増加する。これは、成田空港を利用していた国際旅客の一部が、アクセスの便利な羽田空港に変更

したことによる。逆に、A2、A3にて成田空港の国内線発着枠を1割増加したことによって、成田空港を利用ようになった国内旅客は僅かであった。

一方、利用者便益については、羽田空港を国内線専用としたA1と比較して、国内線の発着枠を減少させて国際線乗り入れを認めたA2、A3の方が小さくなる結果となった。これは、一部国際旅客のアクセス利便性向上によって増える便益より、国内旅客全体の運航頻度減少による不便益の方が大きいことによる。この結果から、羽田空港の国内線発着枠を減らして国際線の乗り入れを認める場合、都市圏旅客の利用者便益は低下することがわかる。なお、夜間・早朝や昼間の混雑していない時間帯を利用して、羽田空港の国内線発着枠を減少させずに国際線を乗り入れる場合、一部国際旅客のアクセス利便性が高まった分、確実に利用者便益は向上する。

表 5にてA1とA2を比較すると、A2では成田空港における国内線配分比が増加したことによってアクセス運航頻度が増え、成田空港で直接乗り継ぐ旅客数が増加し、それによって利用者便益も向上している。さらに、A3では北米方面やハワイ等方面へ空港間移動なしに

羽田空港から出入国できることから、成田と羽田の首都圏2空港に旅客が集中する結果となった。同時に、空港間移動費用が減少したことによって利用者便益も大きく向上した。

4.2 第3空港開港の場合

4.2.1 機能分担ルールの設定

ここでは、羽田空港の再拡張後に第3空港が建設された場合、都市圏旅客が受ける影響を評価する。第3空港の立地点として、東京湾東岸と東京湾西岸を想定する。また、機能分担ルールは、明らかに異なる3つのルールを想定し、比較分析を行う。

第3空港の機能分担ルールなし

第3空港の開港時には、首都圏全体の総発着容量に余裕ができると考えられる。この場合、混雑していない一般の空港と同様、第3空港の発着枠は、国際線、国内線にかかわらず市場原理に委ねて配分するという考え方がある。よって、羽田空港は国内線の拠点空港、成田空港は国際線の拠点空港という現状の機能が維持された上で、第3空港には特定の機能を分担させない形をルールとする。

第3空港の国際線機能強化

第3空港の国際線の機能を強化する

表 3 機能分担ルールの代替案と総発着枠配分比(括弧内年間発着回数:万回)

|    |                         | 羽田空港国際線 | 成田空港国内線 |       |           | 国内線        | 国際線      |
|----|-------------------------|---------|---------|-------|-----------|------------|----------|
| A1 | 乗入なし(国内線専用)             |         | 高需要路線   | A1    | 羽田        | 100% (40)  | 0% (0)   |
| A2 | 東アジア方面の一部羽田の国際・国内乗継なし   |         | 高需要路線   |       | 成田        | 10% (2)    | 90% (20) |
| A3 | 北米・ハワイ方面の一部羽田の国際・国内乗継あり |         | 高需要路線   | A2,A3 | 羽田        | 90% (36)   | 10% (4)  |
|    |                         |         |         | 成田    | 20% (4.5) | 80% (17.5) |          |

表 4 都市圏旅客の配分旅客数と利用者便益

|    | 旅客数<br>(百万人/年) |      | 総便益<br>(億円) | 一人あたり<br>便益<br>(円/人) |
|----|----------------|------|-------------|----------------------|
|    | 羽田             | 成田   |             |                      |
| A1 | 69.7           | 20.2 | 1087        | 1,210                |
| A2 | 74.0           | 15.9 | 804         | 895                  |
| A3 | 73.7           | 16.2 | 783         | 872                  |

表 5 乗継旅客の配分旅客数と利用者便益

|    | 旅客数<br>(万人/年) |      |      | 総便益<br>(億円) | 一人あたり<br>便益<br>(円/人) |
|----|---------------|------|------|-------------|----------------------|
|    | 成田            | 関西   | 仁川   |             |                      |
| A1 | 58.6          | 57.0 | 16.0 | 36          | 2,706                |
| A2 | 73.7          | 45.0 | 12.8 | 62          | 4,713                |
| A3 | 80.0          | 40.0 | 11.2 | 83          | 6,289                |

A3の成田空港旅客数は羽田空港から出入国した場合も含む

ルールを考える。この場合、首都圏全体の国内線・国際線の発着枠バランスから、羽田空港を国内線専用とする。

#### 第3空港を国内線専用

第3空港を国内線専用とした場合を考える。このとき、成田空港だけでは国際線の発着容量が限界を超える可能性が大きいので、羽田空港の国際線の機能を強化することとする。

以上より、表 6 に機能分担ルールの代替案と総発着枠の配分比を示す。Without ケースでは羽田空港再拡張時のA2のルールを適用し、羽田空港に東アジア方面の国際線を乗り入れるとする。成田空港は、全ての場合において機能を変更せずに国際線の拠点空港として位置づけ、国内線発着枠を1割配分することとした。

#### 4.2.2 結果と考察

表 7 に、空港別旅客数と利用者便益の結果を、立地点別・機能分担ルール別にまとめて示す。羽田空港再拡張

時と同様、羽田空港を国内線専用としたB2の場合において、利用者便益が最も大きくなった。また、羽田空港の国際線機能を強化し、第3空港を国内線専用としたB3の場合は、利用者便益が負となった。この理由は、前節同様、一部国際旅客のアクセス利便性向上によって増える便益より、国内旅客全体の運航頻度減少による不便益の方が大きいためである。国内線旅客のサービスレベルを、運航頻度減少という形で下げることが、効率性の観点から望ましくないと見える。

立地点の違いによる利用者便益への影響については、機能分担ルールによって異なる結果を得た。すなわち、第3空港に国際線の発着枠を配分したB1、B2の場合、国内線の拠点である羽田空港と競合しない東京湾西南側の方が、国際線の拠点である成田空港と競合してしまう東京湾東側よりも、相対的に大きな便益が出る。逆に、第3空港を国内線専用としたB3の場合、東京湾西南側

では羽田空港と競合してしまい、東京湾東側では成田空港と競合しないことから、負の便益ではあるが、東側の便益が良い値となる。

#### 5 まとめ

本研究では、複数空港システムにおける機能分担が、旅客の利用者便益に与える影響を評価するモデルを構築した。また、現在新空港の建設が検討されている首都圏を事例とし、機能分担が旅客の利用者便益に与える影響を比較評価した。その結果、次のような知見を得た

- ・羽田空港に、国内線発着枠を減らして国際線を乗り入れる場合、首都圏を発着地とする都市圏旅客全体の利用者便益は低下する。ただし、国内線発着枠を減少させずに国際線を乗り入れる場合は、利用者便益は向上する。
- ・成田空港の国内線発着枠配分を増加し、かつ羽田空港に北米路線を乗り入れた場合、空港間移動を必要とする国際・国内乗継旅客が減少するため、国際・国内乗継旅客の利用者便益が大きく向上する。
- ・羽田空港の国際線機能を強化し、第3空港を国内線専用とした場合は、都市圏旅客全体の利用者便益が負になってしまう。
- ・第3空港の立地点の違いにより、機能分担ルール別の利用者便益の大小関係が変化する。

以上の結果は、データやモデルの制約下から得られたものであり、議論の余地がある。しかし、機能分担ルールによる利用者便益の変化を考察することができ、このモデルが機能分担を評価する方法として実用性のあることを示した。

なお、コロナ報告時点での評価モデル(図 1)はその後改良され、評価結果の数値は変化している。詳細については、今後発表される研究論文を参照されたい。

表 6 機能分担ルールの代替案と総発着枠配分比(括弧内年間発着回数:万回)

|         |    | 機能         | 国内線       | 国際線      |
|---------|----|------------|-----------|----------|
| B1      | 羽田 | 現状維持       | 90% (36)  | 10% (4)  |
|         | 成田 | 現状維持       | 10% (2)   | 90% (20) |
|         | 第3 | 市場原理       | 70% (11)  | 30% (5)  |
| B2      | 羽田 | 国内線専用      | 100% (40) | 0% (0)   |
|         | 成田 | 現状維持       | 10% (2)   | 90% (20) |
|         | 第3 | 国際線機能強化    | 50% (8)   | 50% (8)  |
| B3      | 羽田 | 国際線機能強化    | 80% (32)  | 20% (8)  |
|         | 成田 | 現状維持       | 10% (2)   | 90% (20) |
|         | 第3 | 国内線専用      | 100% (16) | 0% (0)   |
| without | 羽田 | A2(東アジア方面) | 90% (36)  | 10% (4)  |
|         | 成田 | 現状維持       | 10% (2)   | 90% (20) |

表 7 都市圏旅客の配分旅客数と利用者便益

|    |    | 旅客数<br>(百万人/年) |      |     | 総便益<br>(億円) | 一人あたり<br>便益<br>(円/人) |
|----|----|----------------|------|-----|-------------|----------------------|
|    |    | 羽田             | 成田   | 第3  |             |                      |
| B1 | 西南 | 79.5           | 17.4 | 4.6 | 81          | 79                   |
|    | 東  | 79.2           | 18.0 | 4.3 | 69          | 68                   |
| B2 | 西南 | 76.8           | 15.0 | 9.7 | 492         | 485                  |
|    | 東  | 76.7           | 15.2 | 9.6 | 457         | 451                  |
| B3 | 西南 | 79.3           | 17.0 | 5.2 | -250        | -247                 |
|    | 東  | 78.1           | 17.0 | 6.4 | -225        | -222                 |

## コメントの概要(金成秀幸氏)

複数空港間(特に成田・羽田)の棲み分けには、客観的な基準が必要である。例えば、関西国際空港の事例(1994年の旧運輸省広報資料によると、フライト距離が1,000km以上の国内路線を伊丹から関空に移した)や、米国ワシントン・ナショナル空港(現レーガン空港)の事例(フライト距離が1,250マイル以下の路線のみ割当)がある。後者において、このルールが制定された当時、距離範囲外にある自治体およびその地域をハブとする航空会社から、政府(航空局)に対して裁判が起こされた。結果、ビジネス客の日帰りが可能となる等の合理性があるため、ルールは妥当であると裁定された経緯がある。

混雑空港である羽田、伊丹、関空の3空港に国内線旅客の8割が集中するわが国と異なり、米国の場合は混雑している4空港(シカゴ・オヘア、ニューヨーク・ラガーディア、ニューヨーク・JFK、ワシントン・ナショナル)の利用者は、国内線旅客全体の2割にとどまる。よって、棲み分けの基準は、国益論よりも経済性中心に置かれている。他方、ミラノのリーナテ空港やパリのCDG空港の議論では、表面上客観的な基準がおかれているようではあるが、実際には自国企業に有利な扱いとなるように棲み分けがなされている。

日本で棲み分け基準を設定するに際しては、いろんな要素(利用者便利、国益、空港建設の歴史的経緯、政策、関係地方自治体間における上空飛行のコース・頻度の不均衡等)を勘案する必要がある。また、外国キャリアを移す際には説得力のある理論が必要である点を指摘したい。

## コメントの概要(太田光彦氏)

複数空港の機能分担には、以下の3点

を考慮する必要がある。まず、空港の処理容量不足である。第7次空整によれば、成田空港は2015年に、羽田空港は2030年ぐらいに限界に達すると見込まれている。第2点目としては、近隣諸国の国際ハブ空港との競争である。仁川と上海は北東アジアのハブを目指している。第3点目としては、輸送力面における日本キャリアと外国キャリアの格差である。成田空港におけるわが国キャリアの輸送力は39%にすぎない。本国の国際ハブ空港にて自国キャリアの輸送力が50%未満にとどまるという国は、日本ぐらいしかない。以上の3点から、機能分担の議論においては、複数空港の効率的な組み合わせ、ハブ機能の向上、わが国キャリアの権益の保護と輸送力バランスの回復・均衡化ということを考える必要がある。

具体的な方策は次のとおり。まず成田では、北東アジアのハブとして、「際内空港化」を図るべきである。国内線の乗り入れ拡充による国際線との接続強化、必要度の低い国際路線の放出、ハブ機能向上に必要な路線の充実、騒音規制での許容範囲での日中・夜間の便数配分の工夫、などが考えられる。他方、羽田については、「内際空港化」を目指すべきである。国内線の扱いを従来どおりとし、国内線で使用していない時間帯の発着枠などを活動して、可能などころから速やかに国際線の乗り入れを図る。乗り入れるべき国際線は、日本と目的地の往復旅客が大半を占める路線や、成田空港における高需要時間帯を補完する高需要路線などが考えられる。また、夜間便の大幅な受け入れもある。

## 質疑応答

C 関西空港開港に際しての、関西圏複数空港の機能分担に関する当時の行政の考えについて補足説明。

当時の検討は、関西空港のメリットの最大化、伊丹の騒音問題の最大限の軽減、利用者にとってのメリットの最大化、そして関係者間の利害調整という観点からなされた。利用者への利便性に関しては、利用者の多くが大阪とその周辺からであるという点と、24時間空港である関西空港における乗り継ぎ客の双方を考慮した。その結果、路線距離(1,000kmルール)と便数(空港乗り入れ路線のうち、1日3便以上の路線は伊丹に残し、3便以下の路線は関空に移す)で分担した。また、ハブ空港としての関西空港活用の仕方においては、国内線と国際線の接続に付随する問題(例えば、機材繰りの観点からの、国内線の地方空港におけるナイトステイの可否等)を検討する必要もあった。

C 成田空港に関して、2015年に処理能力の限界に達成するとの説明がコメントーターからあった。しかし、地元側から、環境対策を充実することによって、例えば年間30万回程度までの受け入れ検討余地について議論されている点を、補足情報として紹介したい。

Q 羽田空港乗り入れ地方路線のうち、不採算のものを首都圏他空港(成田等)に移し、これにより利用可能となる羽田のスポットを、国際線に振り分けるとの考えはありうるか? また、それは利用者便益の向上につながるのか?

A (講師) 早朝・夜間など国内定期便が運航されていない時間帯を利用することによって、国内線を羽田から他空港へ移さずに国際線を乗り入れる限りでは、アクセス利便性が高まった分、利用者便益は確実に向上する。

A (コメントーター) 航空会社の立場としては、羽田での既存国内線スポットの一部を削減させてまで、国際線に入れ替えるとの考えはない。

Q 国際線にかかるその他の要素(特

に出国手続き)は、複数空港モデルの議論において、考慮されているのかどうか?また、アクセス手段の設定の仕方が、今回の議論に及ぼす影響は?

A 出国手続きは、空港の選択にかかわらず一様に発生する。したがって、考慮の必要性はないと考える。アクセス手段の設定は、本モデルで考慮されている。今回の発表では、一定の前提(成田新高速鉄道の整備、第3空港についてはJRの快速運行)をおいた。

Q 首都圏以外での複数空港については、その需要動向に鑑みると、分担すること自体がマイナスの結果となる可能性があるのではないか?また、空港間の分担比率等を政策判断による外部的要素としてみるのではなく、モデルの中に(最適化モデル等の)変

数として組み入れることは可能か?

A 需要が伸びない場合や発着容量制約のある場合では、機能分担ルールがマイナスの結果を導くことはありうる。しかしその場合でも、分担の仕方によりマイナスの程度が異なってくるので、マイナスレベルをより少なくするという目的で、機能分担の検討を行う余地がある。また、路線の分担比率をモデル内に変数として組み入れることについては、シミュレーションモデルとしてであれば、検討可能である。

C 成田空港へのアクセスについては、利用者の6割が車利用となっている。アクセス改善策として、国交省においても、目標年次を含める形で道路整備の検討を進めていただきたい。

Q モデルの検討において、騒音問題

は考慮されているのかどうか。

A 騒音レベルそのものについては、機材変更がない限り、機能分担において変化はない。このため、モデル上では考慮していない。ただし、騒音問題への対策費に影響を及ぼす可能性がある。

Q 第3空港に関して、フレーターを別に分けて議論することは可能か。Heathrow空港に乗り入れが集中するロンドンでは、フレーターを周辺に分散させており、例えば、British Airwaysは、Stansted空港でフレーターを運航している。

A 議論としてはありうる。他方、キャリアの多くは、ベリーとフレーターを切り離しての議論に慎重である。

(とりまとめ:運輸政策研究所 花岡伸也)