

# 地方航空ネットワークにおける 公共計画の必要性

菊池 光貴<sup>1</sup>・長谷川 裕修<sup>2</sup>・田村 亨<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 エム・アール・アイ リサーチアソシエイツ株式会社 (〒100-6105 東京都千代田区永田町二丁目  
11 番 1 号 山王パークタワー5 階)

E-mail:kikuchi@mri-ra.co.jp

<sup>2</sup>正会員 秋田工業高等専門学校准教授 土木・建築系 (〒011-8511 秋田県秋田市飯島文京町 1 番 1 号)

E-mail:hasegawa@akita-nct.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 北海商科大学教授 商学部 (〒062-860 札幌市豊平区豊平 6 条 6 丁目 10 番)

E-mail:tamura@hokkai.ac.jp

小さな政府や民営化を施策の柱とする新自由主義ではカバーされない課題のひとつに、地方部の公共交通の維持・活性化がある。人口減少と高齢化の進行する超成熟社会において、事業の効率性を重視した交通施策は必ずしも地域活性化と結びつかず、その結果として地方航空ネットワークは縮小の一途を辿っている。こうした背景から、地域の活性化に貢献する意欲を持つ人々との連携およびその支援に係わる新たな制度の設計や、地方空港が持つ社会的役割を考慮した航空ネットワークのデザインといった従来とは異なるアプローチが求められている。そこで、本研究はアメリカのリージョナル航空網の形成過程を参考に、持続可能な地方航空ネットワークのあり方として地域ブロックハブ化を取り上げて、わが国の航空政策において効率性と公平性をどのようにバランスさせるべきかを論じる。

**Key Words:** regional airport, regional air network, public planning, logit model

## 1. はじめに

航空分野における新自由主義的な政策のひとつとして、近年、積極的に検討・導入が進められているコンセッション方式による空港民営化が挙げられる。空港民営化は行政が担っていた公共サービスを市場へ開放することで、行政コストの削減と民間企業のノウハウを活用したサービス向上を図るものであるが、民間企業に運営を託すことによって、これまで以上に事業の効率性を重視した投資が行われ、公共サービスが本来持つべき役割が十分に果たされなくなるリスクを有しているという特徴がある。特に、大都市への人口一極集中と地方都市の過疎化を経て、さらに人口減少期を迎えたわが国では、収益性が低い地方航空ネットワークは縮小の一途を辿ってきたという経緯があるが、民営化によってより収益性の高い路線への投資が重視されることになれば、公共サービスの役割に反してさらなる縮退を迫られる懸念がある。

こうした背景のもと、本研究は米国のリージョナル航空網の形成過程を参考に、わが国における持続可能な地方航空ネットワークにおける公共計画の必要性について、定量的な分析を踏まえて検討を行った。

## 2. 米国の事例からみた制度上の課題と対策

米国では、2000年頃から大手航空会社が担っていたスポーク路線（多くは不採算の地方航空路線）を対象として、コスト削減の観点からリージョナルキャリアへの運航委託が盛んに行われており、リージョナルキャリアの活躍が地方航空ネットワークの維持に大きく貢献してきた。また、こうした機運を醸成してきた施策のひとつとして、公共性が認められた路線への運航補助を行うエッセンシャルエアサービス（対象路線に係わる「部品購入費」と「経営損失額の9割」のうち、小さい額を補填）が挙げられ、こうした制度や取組みがリージョナルキャリアの参入・育成を後押ししてきた。

一方、わが国では米国のような運航委託は認められていないこともあるが、運航補助に係わる施策も十分に整っていないため、資本や人材、機材に乏しいリージョナルキャリアは国内の離島を結ぶ生活路線など、類似した補助制度が整っている一部の路線を中心とした参入状況に留まっている。したがって、多くの地方航空路線への参入は実質的に大手航空会社に委ねられており、結果として収益性が見込めない地方航空ネットワークの縮小が

進んできたといえる。

以上、米国の事例を踏まえたリージョナルキャリアの参入障壁となっている課題と、こうした現状を改善するための方策を整理すると、以下のとおりである。

- ① わが国では離島等の生活路線に関する運航補助が中心となっている  
⇒ 生活路線に限らない公共性の高い路線における運航補助制度の創設
- ② 低需要路線の収益力では高価な航空機材の導入・維持コストを相殺することが難しい  
⇒ 航空機材の共同保有による機材の貸与
- ③ 各空港へ専門の人材を配置・維持することが難しく、路線網が拡大できない  
⇒ グランドハンドリング会社の共同経営による専門性の高い人材の融通

### 3. 地方航空ネットワークの物理的課題と対策

前章では運航補助など航空分野の制度上の課題について述べたが、本章ではそうした制度が求められる所以となっている地方航空ネットワークの物理的な課題について考察する。

旅客輸送を担う航空会社は、極めて高価な機体とパイロットに代表される高度な専門性を有する人材を保持することが必須の要件であることに對し、地方航空路線は背後圏人口の少ない地方空港間を起終点とするが故に需要規模が小さい、すなわち収益性が低く、運航コストが回収し難いという物理的な課題を有している。したがって、利用者を増加させることができれば、航空会社にとって収益を見込める路線となり得るが、広告宣伝・キャンペーン等の需要喚起策では短期的な改善しか見込めないため、人口減少期を迎えて今後さらなる需要低迷が予想されるわが国では持続可能な解決策とは言い難い。

一過性の需要喚起に依存しない方策として、従来の路線の利用者に加えて、他の目的の旅客、すなわち乗継旅客を集約して一括輸送することが有効であると考えられる。これは、ハブアンドスポーク型のネットワークにおけるスポーク路線が享受するメリットであり、わが国においても羽田空港をハブとした国内線ネットワークが形成され、主要な地方空港と羽田空港を結ぶ路線は現在も高収益路線として定着しており、小規模な地方空港であっても羽田路線は存続していることから明らかである。

こうした効果を地方航空路線で発生させる方策として、地域ブロック化が挙げられる。これは、例えば北海道といった地域ブロックごとにブロックハブ空港を設け、ブロックハブ空港を通じて大都市圏など高需要路線へ一

括輸送するものである。これにより期待される主な効果として、次の4点が挙げられる。なお、③および④は副次的な効果であるが、羽田空港の混雑緩和や地方創生といった他の問題の解決に寄与する点が特徴である。

- ① 単独では存続できない地方路線（ローカルブロックハブ間）が乗継需要によって存続可能または増便可能な水準まで改善する
- ② 小型機材を運用するリージョナルキャリアの得意とする市場である短距離路線の需要が創出される
- ③ 小型機材で地方空港と混雑空港を結ぶ路線が削減され、大都市圏空港の混雑緩和が期待される
- ④ ブロックハブ空港がゲートウェイ空港となり、地方航空路線を通じた訪日外国人等の誘客が期待される

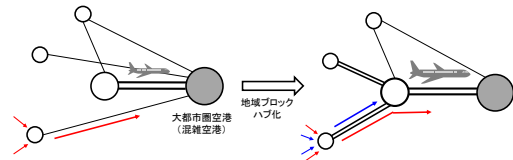


図-1 地域ブロック化のイメージ

### 4. 地域ブロック化の効果と課題の検証

#### (1) ブロック化のメリットとデメリット

ブロック化を設けることのデメリットとして、大都市圏空港への旅行者に対する交通利便性の低下が挙げられる。具体的には、従来は直行便によって最短距離で目的地へ移動できていた旅客が、ブロック化を設ける必要が生じれば、2区間分の飛行時間ならびに乗継待ち時間が発生し、旅行全体の総所要時間が増大することが挙げられる。また、直行便に比べると2便乗継の場合は総費用が割高になる場合も考えられる。

一方で、従来の需要規模では大都市圏への路線であっても1日あたりの往復便数は小規模に留まっているケースが多いことから、ブロック化によってローカルブロック化による便数が密になるほど、最終的に目的地へ行ける便の組み合わせが増加する。したがって、供給座席数に余裕が生まれるとともに、出発・到着の時間帯をより柔軟に選択することができるようになるというメリットが考えられる。

以上のことから、ブロック化の有効性を旅客の効用の観点からも検討する必要があるといえる。そこで、公的統計データを活用した定量分析を実施した。

#### (2) ブロック化による便数変化の試算

ブロック化によってローカルブロック化による

需要を集約させた場合の便数の変化を試算した。なお、分析の対象地域として、ブロックハブ化に適した地理的特徴を有する北海道を選定し、新千歳空港をブロックハブ空港と扱うことを想定している。また、道内空港のなかでも羽田および新千歳の両方に路線を有する 6 空港（稚内、釧路、函館、旭川、中標津、女満別）を抽出している。具体的な計算方法は下記のとおりである。

- ① 平成 22 年度航空輸送統計年報の輸送実績と同年 11 月の JTB 時刻表の便数をもとに、道内 6 空港－羽田・新千歳間の便当たり旅客数を算出する（データの突合状況により極小な値となった函館空港は他 5 空港の加重平均値を使用）
- ② 道内 6 空港－羽田線の利用者を新千歳線に集約し、乗継先となる羽田－新千歳線にも合算する
- ③ ①の新千歳線の便当たり旅客数のもと、②の旅客数を輸送するために必要な便数を算出する
- ④ 新千歳－羽田線は既存の便数のもとで、②で増加した旅客数を輸送するために必要な便当たり旅客数を算出する

試算結果を表-1、表-2 に示す。ブロックハブ化前は羽田線および新千歳線に旅客が分散するため、新千歳線の合計便数は 23 便/日となっている一方、ブロックハブ化後は大幅に増加し、174 便/日となっている。これは、現行の新千歳線の便当たり旅客数、すなわち航空機材または搭乗率が小さいことから、大幅に増加した旅客を輸送するためには多くの増便が必要となるためである。

ただし、実際は旅客規模に応じて搭乗率が向上したり、航空機材を大型化させる場合があることから、一般的な小型ジェット機の座席数を目安に、便当たり旅客数を一律 70 人/便に増加させたケース（表-3）を試算したところ、新千歳線は 66 便/日に増加する結果が得られた。このことから、搭乗率の向上や航空機材の大型化を考慮してもブロックハブ化によって地方航空路線が大きく増便する可能性があることが示唆されている。また、増便は着陸料収入を得る空港管理者にとってもメリットとなる点も留意すべきである。

次に、新千歳－羽田間に着目すると、乗継旅客の増加に伴って必要となる便当たり旅客数は 311 人/便となり、300 席クラスの大型機材を用いることで混雑する羽田空港への負担を大きく増やさずに輸送可能であることが示されている。さらに、羽田空港の発着回数に着目すると、ブロックハブ化の前で削減される発着回数は 21,170 回/年（58 回/日）となっていることから、ブロックハブ化は羽田空港の混雑緩和にも大きな寄与が期待される。

表-1 ブロックハブ化前の往復便数

道内空港	旅客数（人/年）		往復便数（便/日）		発着回数（回/年）		便当たり旅客数（人/便）	
	羽田	新千歳	羽田	新千歳	羽田	新千歳	羽田	新千歳
稚内	94,077	32,342	1	2	730	1,460	128.9	22.2
釧路	474,199	96,943	5	5	3,650	3,650	129.9	26.6
函館	1,047,659	49,367	7	5	5,110	3,650	205.0	30.5
旭川	878,093	45,105	10	3	7,300	2,190	120.3	20.6
中標津	78,889	64,879	1	3	730	2,190	108.1	29.6
女満別	419,249	141,187	5	5	3,650	3,650	114.9	38.7
新千歳	8,826,293	-	52	-	37,960	-	232.5	-
計	11,818,459	429,823	81	23	59,130	16,790	1,039.5	168.1

表-2 ブロックハブ化後の往復便数

道内空港	旅客数（人/年）		往復便数（便/日）		発着回数（回/年）		便当たり旅客数（人/便）	
	羽田	新千歳	羽田	新千歳	羽田	新千歳	羽田	新千歳
稚内	-	126,419	-	8	-	5,840	-	22.2
釧路	-	571,142	-	29	-	21,170	-	26.6
函館	-	1,097,026	-	49	-	35,770	-	30.5
旭川	-	923,198	-	61	-	44,530	-	20.6
中標津	-	143,768	-	7	-	5,110	-	29.6
女満別	-	560,436	-	20	-	14,600	-	38.7
新千歳	11,818,459	-	52	-	37,960	-	311.3	-
計	11,818,459	3,421,989	52	174	37,960	127,020	311.3	168.1

表-3 ブロックハブ化後の往復便数（便当たり旅客数を増加）

道内空港	旅客数（人/年）		往復便数（便/日）		発着回数（回/年）		便当たり旅客数（人/便）	
	羽田	新千歳	羽田	新千歳	羽田	新千歳	羽田	新千歳
稚内	-	126,419	-	2	-	1,460	-	70.0
釧路	-	571,142	-	11	-	8,030	-	70.0
函館	-	1,097,026	-	21	-	15,330	-	70.0
旭川	-	923,198	-	18	-	13,140	-	70.0
中標津	-	143,768	-	3	-	2,190	-	70.0
女満別	-	560,436	-	11	-	8,030	-	70.0
新千歳	11,818,459	-	52	-	37,960	-	311.3	-
計	11,818,459	3,421,989	52	66	37,960	48,180	311.3	420.0

(3) 一般化費用の試算

国土交通省「航空旅客動態調査」の公表資料をもとに、集計ロジックモデルによって航空利用者の航空経路の選択行動を定式化し、所要時間や便数に基づく効用の変化を定量的に分析した。

使用データは平成 22 年度航空旅客動態調査の空港 OD ペア別乗換空港表のうち、前述の道内 6 空港と羽田空港間 OD ペアにおける航空経路の選択実績（平日・休日の 1 日調査のため、平日 5 日、休日 2 日の重みによる加重平均値）を用いた。また、航空運賃および所要時間、往復便数は同年の JTB 時刻表（2010 年 11 月）を用いた。サービスレベルの詳細な設定方法を表-4 に示す。

表-4 サービスレベルの設定方法

指標	直行経路	乗継経路	備考
航空運賃	正規運賃	2 区間の正規運賃の和×乗継割引率 (0.8)	乗継割引率は ANA 運賃を参考に設定（乗継特割÷特割）
所要時間	飛行時間	2 区間の飛行時間の和＋乗継待ち時間 (40 分)	ANA, JAL の乗継時間を参考に設定
往復便数	往復便数	2 区間のうち最小の往復便数	—

用意した道内 6 空港－羽田間の航空経路の選択実績と、設定した 3 つ交通サービス水準を用いて、航空経路選択モデルを構築した。なお、往復便数は多くなるほど増便 1 便あたりのダイヤ間隔の短縮、すなわち旅客の平均的な待機時間の短縮効果が低減することを表現するため、自然対数を採用している。

$$V_k = \sum \beta_i \cdot X_{ki} \quad (1a)$$

$$P_k = \frac{\exp(V_k)}{\sum \exp(V_k)} \quad (1b)$$

ここで、

- $V_k$  : 航空経路  $k$  の効用値
- $\beta_i$  :  $i$  番目の交通サービス水準のパラメータ
- $X_{ki}$  : 航空経路  $k$  の  $i$  番目の交通サービス水準
- $P_k$  : 航空経路  $k$  の選択確率

構築した航空経路選択モデルのパラメータならびにモデルによる再現性の検証結果を表-5、図-2 に示す。再現性は非常に良好な結果が得られている。また、時間価値は 3,794 円となり、一般的に時間価値が高いとされる航空旅客としては妥当な水準が得られている。

表-5 航空経路選択モデル

指標	単位	符号	係数	t値	一般化費用
航空運賃	万円	-	-4.691	-3.11	-
総所要時間	時間	-	-1.780	-4.86	3,794
LN(往復便数)	便/日	+	0.670	3.77	-1,428
修正済尤度比	-	-	0.853		-
ODペア数	-	-	6		-
サンプル数	-	-	3,232		-
時間価値	円/時間	-	3,794		-

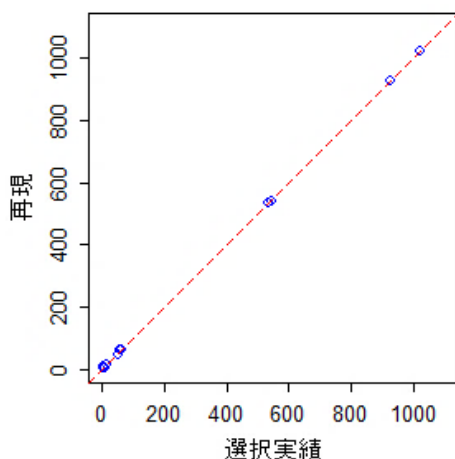


図-2 航空経路選択モデルの再現性

ブロックハブ化前後のサービスレベルに、構築した航空経路選択モデルから得られた一般化費用換算パラメータを乗じて旅客の効用を全て費用に換算した(表-6)。なお、ブロックハブ化後の便数は便当たり旅客数を 70 人便としたケースの便数を採用した。

羽田直行経路の一般化費用に比べると、新千歳乗継経路は+5,000~15,000 円(+10~44%)程度の負担増に相当する結果となった。また、ブロックハブ化による増便を考慮した場合は、+4,000~13,000 円(+9~38%)となり、増便によって負担が緩和されることが示されている。既に羽田空港への直行便数が多く、かつ大きく迂回するために時間・運賃が増加する函館空港を除くと、+4,000~9,000 円(+9~20%)の負担に留まっていることから、ブロックハブ化による負担の増加は深刻な影響ではないことが示唆されている。また、実際にブロックハブ化が行われた際には、乗継利便性を考慮したダイヤ再編による時間短縮や乗継割引の充実化、収益性の改善度に応じた運賃の低廉化などが行われる場合があることから、負担はさらに小さくなることも期待される。

表-6 各路線および航空経路の一般化費用

路線	一般化費用(円)		増加額(対直行)		増加倍率(対直行)		
	直行	乗継	増便後	乗継	増便後	乗継	増便後
稚内 羽田	50,488	55,657	55,657	5,169	5,169	10.2%	10.2%
釧路 羽田	43,241	51,960	50,834	8,719	7,593	20.2%	17.6%
函館 羽田	33,996	49,008	46,958	15,011	12,962	44.2%	38.1%
旭川 羽田	44,116	50,701	48,142	6,585	4,026	14.9%	9.1%
中標津 羽田	48,372	55,558	55,558	7,186	7,186	14.9%	14.9%
女満別 羽田	46,074	53,952	52,826	7,879	6,753	17.1%	14.7%

#### 4. おわりに

本研究では、米国のリージョナル航空網の形成過程を参考に、運航補助制度等の検討を行うとともに、地域ブロックハブ化をとりあげてその有効性について定量的に分析を行った。本研究の成果は次の 3 点である。

1. 米国の事例を参考に、新たな運航補助制度の創設等によるリージョナルキャリアの育成の必要性を示した。
2. ブロックハブ化による航空旅客輸送の変化を試算し、地方航空路線の再生と混雑空港問題の解消に寄与することを示した。
3. 旅客の効用を定式化し、ブロックハブ化による負担は+9~20%程度に留まることを示した。

今後の課題として、分析対象空港の拡大や将来の人口減少を踏まえた持続可能性の検討、空港混雑の解消や訪日外国人等の誘客効果の分析などが挙げられる。

(2018.4.27 受付)