

航空ネットワークの変容と国際空港機能の強化¹⁾

—中四国地方の利用者の視点にもとづく計量分析—

広島大学経済学部教授

経済学部附属地域経済研究センター主任研究員 戸田 常一

広島大学大学院国際協力研究科博士課程後期生 辻 本 勝 久

本稿の全体構成

- 1 はじめに
- 2 計量分析のための方法
 - (1) 分析のための視点
 - (2) 総旅行コストの算定方法
- 3 計量分析にあたっての基本認識
 - (1) 2020年の中四国地方をとりまく航空ネットワーク環境
 - a) 空港のリージョナルミニマム化の進展
 - b) 航空ネットワークのベストミックス化
 - c) 日本発着の国際航空運賃制度の変化
 - (2) 空港アクセス交通条件の変化
- 4 計量分析の結果と考察
 - (1) 基礎データの作成
 - (2) フリークエンシーコストを除いた旅行コストの推計
 - (3) フリークエンシーコストの推計
 - (4) 総旅行コストの推計
- 5 目的地域別の国際空港配置に関する考察
- 6 おわりに
 - (1) 計量分析結果のまとめ
 - (2) 今後の課題

1 はじめに

中国地方や四国地方（中四国地方）をとりまく航空ネットワークは、今後21世紀にかけて、大きな変容の時期を迎える。

一つには、中四国地方のみならず世界の都市や地域の発展に対する空港の役割が、これまでよりも飛躍的に大きくなると見込まれる。これは、冷戦の緩和・終結、世界経済の緊密化、アジアを中心とする所得向上といった一連の政治経済的変化をうけて、ヒト・モノ・情報の拠点である空港のリージョナルミニマムとしての役割が現在よりもずっと大きくなるためである。

二つには、国際航空ネットワークの構成に、大きな変化が生じる。この変化は、航空輸送の自由化、アジアを中心とする航空輸送需要の急激な拡大、航空機に関する技術向上、という三つの要因が重層的に作用する結果として生じる。これにより、国際航空ネットワークは「ベストミックスネットワーク」²⁾、つまりハブアンドスポークネットワークと直行便ネットワークが需要と供給のバランスを反映してベストにミックスされたネットワークへと変化すると予想される。

1) 本稿は、1996年12月に福山大学において開催された第37回中四国商経学会での報告内容を推敲したものである。当日、有益なコメントをいただいた岡山大学坂本忠次教授と福山大学田口賢士教授に厚くお礼申し上げる。また、本研究の遂行にあたって貴重な助言をいただいた地域経済研究センター客員研究員平尾元彦氏に感謝したい。

2) 「ベストミックスネットワーク」は我々の用語である。ただし、同様のネットワークの成立可能性を指摘する論者は他にもいる。例えば、“Hubs out, regionals in”, *Jane's AIRPORT REVIEW*, June 1994. 榎原胖夫ほか「規制緩和と米国航空市場」、『運輸と経済』、第55巻第5号、1995年5月。向山秀昭「最近の米国航空産業の動向（前編）」、『運輸と経済』、第56巻第6号、1996年6月。

そして三つには、日本発着の国際航空運賃制度が大きく変化する可能性がある。国際航空輸送自由化に伴う航空会社間の競争や、欧米との比較に基づく制度改善の主張に基づき、地方空港発の国際直行運賃が設定されるなど、地方発着の国際旅客にとって不利な現在の制度は大幅に改善されるであろう。

以上のような航空ネットワーク環境の変容に対して、中四国地方はどのように対応することが望ましいのだろうか。これは、航空ネットワーク環境の変容を念頭において、国際空港の配置や、空港の運営をどうするかという問題である。この検討のためには、第一に、航空・空港政策において効率性と公平性のバランスをどのようにとるか、第二に、中四国地方は一体的な航空・空港戦略をどのように打ち出すのか、あるいはそもそも一体的な戦略を打ち出すことのできる政治経済的状况にあるかが問題となる。

このためには、計量分析の手法にもとづいた客観的な判断指標の活用が有用であり、その分析結果のもとで、政治経済学的な提言を行うことが求められる。

本稿では、「中四国地方から世界各地へ向かう利用者にとって最適な国際空港の配置」を、計量的に分析することとする。目標とする年次は、上海新国際空港とソウル新国際空港の全体構想完成が予定されており、次なる航空ネットワークが本格的に展開すると予想される2020年とする³⁾。

2 計量分析のための方法

(1) 分析のための視点

2020年の中四国地方とその周辺国際空港配置には、どこへ行くにもソウル新空港からという完全集中型から中四国地方の全空港が全方面への国際空港となるという完全分散型まで、いくつかのタイプが想定できる。中四国地方から海外へ向かう旅行者にとっては、完全集中型に近ければ近いほど、国際空港までのアクセスに要する費用は高

くなるが、国際空港から目的地への便数が多くなる分、フリークエンシーコストが節約できる。一方、完全分散型に近ければ近いほど、国際空港までのアクセスに要する費用は節約できるが、地元の国際空港から目的地への便数が少ない分、フリークエンシーコストが大きくなる。このようなトレードオフの関係をもとに、縦軸にフリークエンシーコストを含めた総旅行コストをとり、横軸に国際空港配置ケースをとったグラフを描くことで、中四国地方から海外へ向かう旅行者にとっての最適な国際空港配置が、具体的な数値に基づいて検討できると考えられる。また、目的地域ごとに需要量や距離、国際航空運賃算出法が異なることを考えると、目的地域ごとにどのような国際空港配置が適当であるかが異なるものと考えられる。そこで、本研究では、目的地域ごとに、国際空港の配置ケース別の総旅行コストを求めることとする。

(2) 総旅行コストの算定方法

はじめに、本分析で用いる用語を説明する。表1にはそれらをまとめて示す。なお、この中で、国際空港配置ケースとして5つのケースを設定している。中四国地方からのすべての国際旅客がいったんソウル新国際空港に集まる「ケース1」、ソウル新空港、関西国際空港、福岡空港のいずれかを利用する「ケース2」、ケース2の空港に広島空港を加えた4空港のいずれかを利用する「ケース3」、ケース3に出雲空港と高松空港を加えた6空港のいずれかを利用する「ケース4」、中四国地方の12空港がすべて国際空港となる「ケース5」を仮定した。広島空港は中四国地方で現在最も年間国際旅客数が多い空港であり、出雲空港は中国地方日本海側において年間国際旅客数をもっとも多く、高松空港は四国地方における年間国際旅客数の最多空港である⁴⁾ことから、ケース3やケース4において国際空港として設定した。

また、目的地域別に総旅行コストを算出する都合上、各目的地域内にひとつずつ、費用算出基準となる空港（代表空港）を設けた。代表空港は、朝鮮半島についてはソウル新国際空港、中国・モ

3) 関西国際空港については、滑走路の1本増設が2007年に、ターミナル等の地上設備の増強が2011年に、それぞれ完了の予定である。また、香港チェク・ラップ・コップ新空港については、2020年は第2期計画の完成予定年にあたる。

4) 運輸省航空局監修『数字でみる航空 1996』

表－1 本研究の中で用いる用語の説明

用 語	説 明
出発市郡	1996年現在の中四国地方の全市郡。
目的地域	2020年に中四国地方から海外へ向かう旅行者にとっての目的地域。 朝鮮半島、中国・モンゴル（香港を含む中国、台湾、モンゴル）、東南アジア（インドシナ諸国や ASEAN 諸国）、オセアニア、欧州・アフリカ、北・南米の6地域。 なお、総旅行コストの算出基点となる代表空港は、次のとおり。 朝鮮半島：ソウル新国際空港 中国・モンゴル：上海新国際空港 東南アジア：シンガポール・チャンギ空港 オセアニア：シドニー・キングフォードスミス空港 欧州・アフリカ：ロンドン・ヒースロー空港 北・南米：ロサンゼルス国際空港
旅行者	2020年に中四国地方から海外へ出発する人々。用向きや国籍は不問。
旅行コスト	金銭的なコスト（運賃や燃料費など）と時間コスト（2020年の推計時間価値によって算出）の合計。
フリークエンシーコスト	目的地域への旅行チャンスが1日あたり何回あるかを計算し、それをもとに、旅行者の待ち時間を金額化したもの。
総旅行コスト	旅行コストにフリークエンシーコストを加えたもの。
中四国地方12空港	コミューター空港である広島西飛行場、岡山飛行場などを除く、中四国地方の全民間空港のこと。
直接背後圏	特定の空港を地元空港とする市郡の集まりのこと。ただし、地元空港とは中四国地方にある各市郡から最も安いアクセス旅行コスト（時間コスト＋金銭的成本）で到達できる空港のこと。
国際空港配置ケース	本研究で設定する5つのケースのこと。ケース別国際空港配置は次のとおり。 ケース1：ソウル新国際空港 ケース2：ソウル新国際空港、関西国際空港、福岡空港 ケース3：ケース2の空港と広島空港 ケース4：ケース3の空港と出雲空港、高松空港 ケース5：中四国地方の12空港すべて

ンゴルについては上海新国際空港、東南アジアについてはシンガポール・チャンギ空港、オセアニアについてはシドニー・キングフォードスミス空港、欧州・アフリカについてはロンドン・ヒースロー空港、北・南米についてはロサンゼルス国際空港とした。

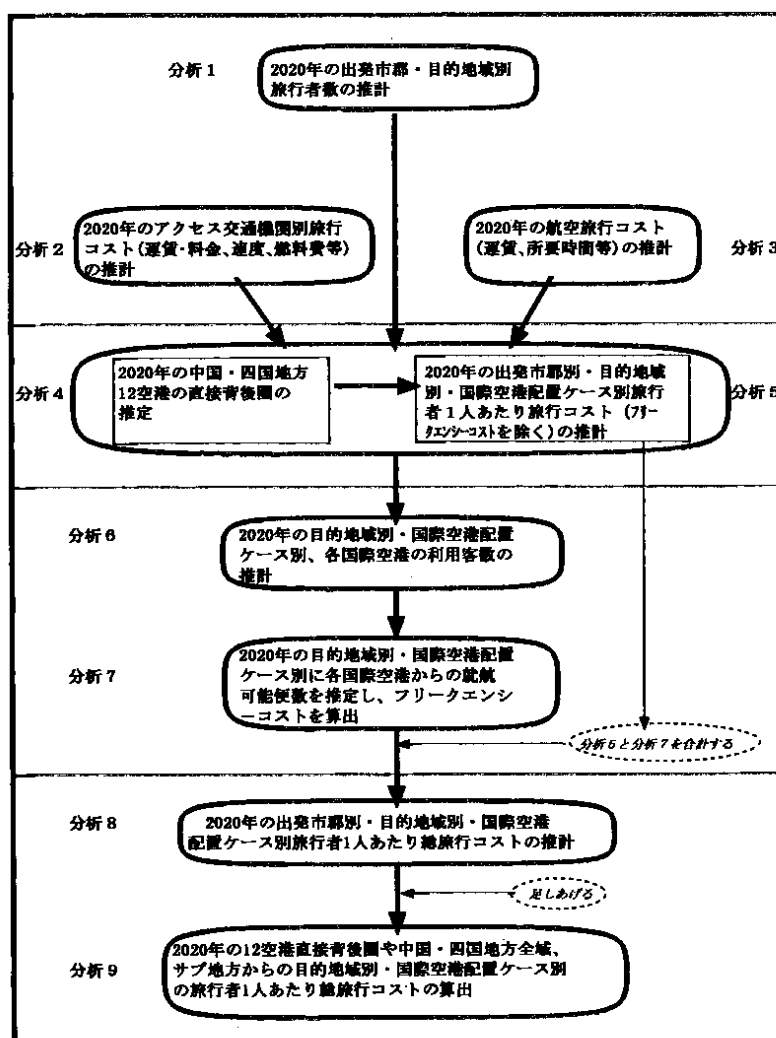
次に、総旅行コストの計算フローを説明する。図－1に全体フローを示す。これは9つの分析内容からなっているが、これらは①～④の4つの分析段階にまとめることができる。

① 基礎データの作成 [分析1～3]：本分析のための基礎的なデータをつくる段階である。分析1において2020年の中四国地方全市郡別・目的地域（朝鮮半島、中国・蒙古、東南アジア、オセ

アニア、欧州・アフリカ、北・南米）別の旅行者数の推計を行う。分析2、3では各種交通機関を使用した場合の旅行コストを推計する。

② フリークエンシーコストを除いた旅行コストの推計 [分析4～5]：分析1～3の結果をもとに、分析4で2020年の中四国地方12空港の直接背後圏の推定を行う。分析4は、国際空港配置ケースのうちのケース5のための前提となる。分析1～4をもとに分析5では2020年の出発市郡別・目的地域別・国際空港配置ケース別の旅行者1人あたり旅行コストを推計する。分析5までの分析によって、フリークエンシーコストを除いた旅行コストが推計できる。

③ フリークエンシーコストの推計 [分析6、



図ー1 計量分析のための全体フロー

7]: 2020年の目的地域別・国際空港配置ケース別にフリークエンシーコストの推計を行う。ここでは、分析5で推計した旅行コストに基づいて、各旅行者は利用する国際空港を決定するものと仮定する。国際空港配置ケース別・目的地域別に全旅行者の利用国際空港が決まれば、各国際空港から目的地域へ旅行者数が推計できる(分析6)。旅行者数が求められれば、それを代表的旅客機の損益分岐座席利用数で除すことにより、1日あたりの就航可能便数がわかる。これをもとにフリークエンシーコストが求められる(分析7)。

④ 総旅行コストの推計 [分析8、9]: 分析8と9は、計量分析の最終結果を求める段階である。まず、分析5と分析7の結果を合計すること

で、2020年の出発市郡別・目的地域別・国際空港配置ケース別の旅行者1人あたり総旅行コストを推計する(分析8)。続いて、出発市郡別の推計である分析8の結果を、中四国地方全域、中国地方日本海側、中国地方瀬戸内海側、四国地方瀬戸内海側、四国地方太平洋側、中四国地方12空港直接背後圏別、のそれぞれに集約する(分析9)。

3 計量分析にあたっての基本認識

ここでは、計量分析のための基本認識として、2020年の航空ネットワークやアクセス交通をどのように想定するかを説明する。

(1) 2020年の中国地方をとりまく航空ネットワーク環境

a) 空港のリージョナルミニマム化の進展

地域の発展にとって空港や港湾の役割が大きいことは、何も世界都市クラスの大都市についてのみ言えることではない。東西冷戦が緩和・終結し、世界経済の緊密化が一層進行し、海外旅行や輸入物品、海外との文化的接触を好む人が増えつつある今日においては、地域の発展にとって、対外窓口である空港や港湾の役割は非常に大きい。とりわけ空港は、圧倒的なスピードと安全性を特質とする航空輸送を支える基盤として、高付加価値物品を集散するモノの拠点、観光客やビジネスマンが出入りするヒトの拠点となり、近隣に高等研究機関や国際会議場等が集積すれば情報の拠点ともなる。

1996年から2000年までの世界の国際定期航空旅客数の伸び率は、世界経済の緊密化や所得の向上を考慮に入れて、年率7.1%と予測されている⁵⁾。このような状況のもとでは、あらゆる都市・地域にとって、空港はますます不可欠な基盤、リージョナルミニマムな基盤となる。また、澤井⁶⁾は、地域経済の成長を「地域経済の自立性を高めながら経済活動を拡大し、地域の人口や所得の増加を達成すること」と定義している。空港を核とした都市・地域の発展にとっては、まさにこの定義に沿った、自立的な発展が必要である。戸田⁷⁾が言うように、とりわけ、経済のグローバル化がさらに進むであろう今後における地方圏の発展には、「国外を意識したハード（空港・港湾と高度な情報通信基盤）とソフト（財源や意思決定権限）の両面での条件整備」が重要である。こういった観点からも、空港のリージョナルミニマムとしての性格は今後ますます大きくなるものと考えることができる。

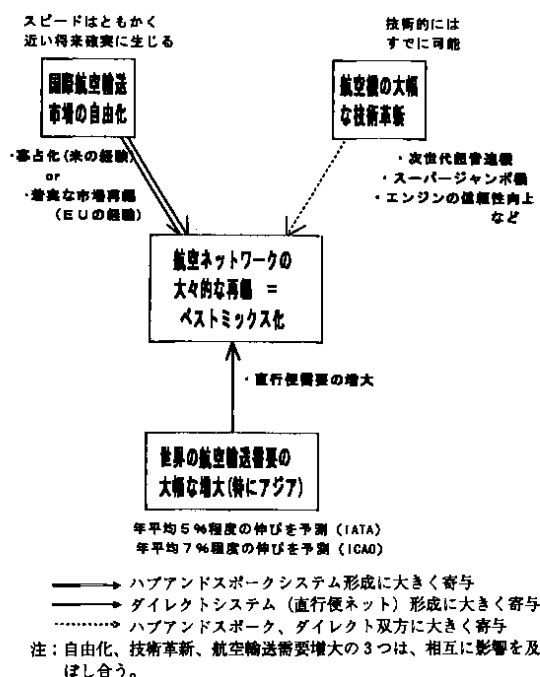


図-2 21世紀初頭における航空ネットワーク再編

b) 航空ネットワークのベストミックス化

来世紀にかけて、国際航空ネットワークの姿を規定する三つの要因（国際航空輸送秩序、国際航空需要、航空技術）には、それぞれ大きな変容が生じると予想される（図-2）。

まず、国際航空輸送秩序に関しては、これまで被規制産業の代表の一つとして扱われてきた航空輸送産業が、本格的な自由化の時代に入る。これまでの国際航空輸送秩序は、「シカゴ体制」と呼ばれる。この体制は第二次世界大戦終結直前に固まったものであり、国家主権の尊重を基本的立場にしている⁸⁾。ゆえに規制が介在する余地が非常に大きい体制であるが、いくつかの面から自由化への圧力を受けてもいる。第一に、1978年に本格化したアメリカの国内航空輸送規制撤廃・国際航空輸送自由化によって、アメリカの航空輸送産業の国際競争力が目に見えて向上し、これが航空輸送自由化論の追い風となっていることが指摘できる。ICAO（国際民間航空機関。国連の専門機関）の場においても、自国航空輸送産業の競争力を背

5) "IATA raises traffic forecast", *Jane's AIRPORT REVIEW*, Nov. 1996.

6) 澤井安勇「地域の経済と空間」、ぎょうせい、1991年5月。

7) 戸田常一「国土政策の展開と地域経済圏の形成」、「地域経済研究」（広島大学経済学部附属地域経済研究センター紀要）第6号、1995年3月。

8) たとえば、増井健一・山内弘隆「航空輸送」、晃洋書房、1990年5月。

景としたアメリカの急進的な主張こそ異端視されているが、漸進的な自由化を進める方向では多数の一致をみている⁹⁾。第二に、航空輸送分野に限らず、WTO（世界貿易機関）や APEC（アジア太平洋経済協力会議）などの政治経済全般にわたる国際的議論や取り決めの場において、自由化が最も重要なテーマとなっている。アメリカのペニャ運輸長官（当時）が言ったように、「空や海の自由化は真の自由貿易に不可欠だ。他の分野が自由化されても、いざ輸送しようとした時にできなければ意味がない」¹⁰⁾ のであるから、WTO や APEC などの場において国際航空輸送自由化が本格議論される日も遠くない。第三に、市場が国際的な議論の結果を待たずに、半ば自発的に、あるいはなし崩し的に自由化する可能性がある。地域の一国が自由化に踏み切った場合、その国の航空輸送産業に国際競争力がついたり、その国に他の自由化国の競争力を持つ航空会社が足場を築くことはよくみられることである。その結果、周辺諸国は対抗上、あるいは世論からの突き上げに応えるため、自由化に踏み切らざるを得ない。いわば、自由化の「くさび効果」が働く¹¹⁾。以上のような諸圧力によって、21世紀の国際航空輸送は自由化へと進むであろう。

次に国際航空輸送需要は、今後21世紀にかけて急激に拡大するものと予想されている。航空輸送需要の伸びと経済発展のテンポとの間には強い相関関係がある。このためもあるが、国際機関などが近年発表した各種の国際航空旅客数予測では、経済成長が著しいアジアを中心とする全世界的な需要の急拡大が来世紀にかけて生じるとされている。長期予測の代表的なものには、代表的航空機メーカーであるボーイング社やエアバス、マグドネル・ダグラス社によるもの、IATA による2010年までのもの¹²⁾、ICAO による2010年までのもの¹³⁾、日本の運輸省による2005年までのもの¹⁴⁾などが知られている。これらはいずれも、アジアを中心とした大幅な需要拡大を予測している点で共通している。これらのうち比較的よく用いられる IATA の予測では、2010年の全世界の国際航空旅客数は1993年のおよそ2.48倍の7億8800万人に達するとされている。また同予測は、1993年には35.3%であったアジア・太平洋地域関連のシェアが2010年には50.5%になるとしている。本研究では三菱総合研究所が予測した日本発着の国際航空旅客数の伸び率を用いるが¹⁵⁾、この中では、2020年には東アジア方面が対1995年で5倍強の約6650万人、全世界発着は同およそ3.6倍の1億2353万人程度になるとしている（表-2）。

表-2 日本発着国際旅客（対1995年実績倍率）

発着地域	1995年実績 (万人)	2020年推計 (万人)	倍率 (倍)
東アジア	1,291	6,650	5.15
アジア	503	1,740	3.46
欧州	243	840	3.46
北米	1,145	1,600	1.40
オセアニア	193	580	3.00
その他	53	230	4.30

(注) 東アジア : 中国、台湾、香港、韓国
 アジア : フィリピン、タイ、マレーシア、シンガポール、インドネシア、インド
 欧州 : イギリス、フランス、ドイツ
 北米 : カナダ、アメリカ
 オセアニア : オーストラリア、ニュージーランド
 その他 : アフリカ、南米、無国籍、南極

(出拠) 1995年実績：法務省「出入国管理統計年報」、1995年度版。

2020年の値：三菱総研「日本の国際空港ビジョン」、1995年10月。

三つ目には、航空機に関する技術の向上が予測できる。航空機に関する技術の進歩は、これまでも世界の航空ネットワークを大きく変容させて

9) 柴田耕介「ICAO の世界航空運送会議の結果について」、(財)航空振興財団「平成6年度国際航空政策調査研究委員会報告書」、1995年5月。

10) 1995年11月19日付朝日新聞朝刊記事。

11) 「くさび効果」は我々の用語である。この効果は英米および蘭米の2国間で自由化協定が結ばれた1984年以降のヨーロッパにおいて、実際に観察されたものである。

12) IATA, *Asia-Pacific Air Transport Forecast: 1980-2010*, 1995.2.

13) ICAO, *Investment requirements for aircraft fleets and for airport and route facility infrastructure to the year 2020*, 1992.

14) 運輸省の第7次空港整備五カ年計画関係資料より

15) (株)三菱総合研究所「日本の国際空港ビジョン」、1995年10月。この研究では、2040年までの日本発着の国際航空旅客需要が重力モデルを用いて予測されている。

きた。例えばプロペラ機からジェット機へという主役交代は、航空輸送の最大の特性である高速性をより際だたせ、航空輸送需要を大きく増加させた¹⁶⁾。さらにボーイング747型（ジャンボジェット）機の登場は航空輸送を高速かつ大量な輸送機関としたが、これにより航空機の生産性が上昇し、運賃の上昇が抑えられて、航空輸送需要がさらに増加した。また、機材の大型化は航続距離の増加につながり、これにエンジンの改良が加わって航続距離がさらに伸びて長距離直行便の開設が容易になり、速達性がさらに増した。現在では、いわゆるスーパージャンボ機の開発や、次世代超音速旅客機の開発、さらにはエンジン性能の向上による中・小型機の長距離直行運航の実現がなされようとしており、これらもまた、これからの航空ネットワークのあり方を大きく左右するものである。この中で、エンジン性能の向上による中・小型機の長距離直行運航は、すでに現実のものとなっている。例えば、156人乗りの小型機であるボーイング737-400型機は、座席が全て埋まった状態のもとで、5370 km の航続性能を持つ。広島からシンガポールまではおよそ 4900 km であるから、中四国地方からシンガポールへはすでに小型機で直行できるのである¹⁷⁾。中・小型機による国際直行便就航が可能になりつつあるということは、すなわち、地方空港からダイレクトに世界各地へ飛ぶ国際直行便のネットワークが形成される素地ができつつあるということを意味する。

以上の三要因の変容によって、国際航空ネットワークはベストミックス化する。ベストミックスとは、ハブアンドスポークネットワークと直行便ネットワークが需要と供給のバランスを忠実に反

映してベストにミックスしたネットワークのことである。自由化の結果、航空ネットワークは需要と供給のバランスを忠実に反映したものになるであろう。

c) 日本発着の国際航空運賃制度の変化

国際航空運賃制度ほど複雑で、わかりにくいものはない。細かいことを省いておおまかに述べると、現在、日本の特定の都市から発着する中・長距離の国際普通航空運賃は、およそ、東京を基点に算出する仕組みになっている¹⁸⁾。つまり、出発地がどの都市であろうが、また直行便の就航にかかわらず、ヨーロッパ、オーストラリア、シンガポール行き等への国際普通航空運賃は、東京発のものと同額である。ただしアメリカ行きは例外であり、大阪や福岡から東京までの国内線運賃相当分を、東京発国際航空運賃に加算する仕組みになっている。これは、地球儀を眺めればわかるとおり、例えばヨーロッパへは日本各地からほとんど等距離であるのに対し、アメリカへは東日本からのほうがより近いからであろう。

さて、以上はあくまで主要な都市発着の場合に限定される。ヨーロッパ行きを例にとると、東京発と同運賃の都市（国際直行運賃の設定がある都市）、つまり成田空港経由であっても国内線航空運賃が不要である都市は、札幌、名古屋、大阪、福岡、那覇のみである。一方、中四国地方については、どの空港からでも成田経由でヨーロッパ行く場合には国内航空運賃相当分を払わなければならない（国際直行運賃の設定がない）。中四国地方から国内航空運賃を払うことなしに外国へ行けるのは、ソウル、香港、シンガポール線など、地元の空港から国際直行便が就航している場合に限られている。

ヨーロッパ諸国やアメリカにおいては、日本のように特定の都市のみから国際直行運賃が設定されていない。表-3 は日米路線、日独路線における国際直行運賃が設定されている都市数を都市数・都市数の人口比・都市数の面積比で示し、対日倍率を追記したものである¹⁹⁾。表-3 に示すよ

16) いわゆる「ジェット化効果」である。広島空港問題協議会専門委員会「広島空港に関する調査研究報告書」、1977年9月を参照のこと。

17) 運輸省監修『数字でみる航空 1996』。

なお、スーパージャンボ機の開発は、ボーイング社が1997年夏までに現在のジャンボ機の1.34倍強の定員（標準550座席）を持つ機の生産を開始するなど、現実のものとなってきている（1996年11月22日付け朝日新聞朝刊記事より）。また、次世代超音速旅客機は開発や製造に要する費用が膨大であり、その分運賃も高くなる。ゆえに本研究では、次世代超音速旅客機の就航後も当面は高レベルなビジネス旅客のみが超音速便を利用するにとどまるものと考えている。

18) たとえば西村修一『国際航空運賃』、トラベルジャーナル、1991。

19) 旅行会社 ABRoad によるインターネット上に提供の情報を集計。

表-3 日米路線、日独路線における国際直行運賃設定都市数

	直行運賃設定都市数 (1996年11月)	面積(万 km ²) あたり 直行運賃設定都市数	人口千万人あたり 直行運賃設定都市数
日本	6	0.16	0.48
アメリカ	191	0.19	7.56
対日倍率	31.83	1.19	15.75
米国 CA 州	21	0.52	7.06
対日倍率	3.5	3.25	14.71
ドイツ	13	0.36	1.61
対日倍率	2.17	2.25	3.33

面積、人口は1990年ないし91年に発表された数値を使用。

うに、アメリカやドイツでは、日本よりもはるかに多くの都市から、国際直行運賃が設定されている。例えばイギリスのように、どの都市から日本へ行く場合にも必ずロンドンまでの国内航空運賃を払う必要がある国も例外的にはある。しかし、21世紀には航空輸送の自由化が本格化すると予想され、航空会社間競争のため、日本の地方発国際旅客をいかに取り込むかを考えざるを得なくなるであろう。そうすれば、地方発旅客にとって旅行コストのうえで魅力がある地方発直行運賃が自ずから設定されると予想される。現に、エアカナダやアンセット・オーストラリア航空のように、すでに地方発国内線運賃を肩代わりする戦略をとっている会社が出てきている²⁰⁾。

(2) 空港アクセス交通条件の変化

航空ネットワーク環境が変容するばかりでなく、空港アクセス交通のネットワークや運賃も変化すると予想できる。本研究では空港アクセス交通として、主として道路交通（自家用車）、鉄道、航空を考える。また、鉄道が通じていない市郡については、バスや船舶を考慮することとする。

道路交通については、1987年6月の道路審議会答申に基づく建設省の計画に沿って、21世紀初頭までに現行の高規格幹線道路網計画（およそ14,000 km）が完成しているものとする。また、近年中に開通予定の主要な一般道路も、2020年には開通しているものとする。有料の道路の通行料金やガソリン料金など、道路走行費用を構成す

20) 旅行会社パンフレットおよび、『格安航空券&ツアーガイド』、双葉社、1996年12月26日。

る諸要素（車体の購入費や維持費は除く）も変化すると考える²¹⁾。

鉄道や船舶、バスについては、ネットワークは現状維持とするが、運賃・料金や、鉄道の所要時間については変化すると考える。

航空による国際空港へのアクセス（フィーダー）ネットワークについては、新幹線沿線の空港を除いた中四国地方の全12空港から、関西国際空港と福岡空港に定期便が1日に数便は就航するものとする。広島空港や出雲空港、高松空港へ、中四国地方の全空港から定期便が飛ぶような状況を設定することも可能であるが、本研究ではそのような設定は行っていない。ただし、今後の検討課題とするに値する。国内の航空運賃²²⁾については、運賃や参入の自由化の影響が見通せないため、現状維持と考えることとする。

4 計量分析の結果と考察

(1) 基礎データの作成

分析1（出発市郡・目的地域別旅行者数の推計）

ここでは、例えば「広島市からは2020年にはど

21) 建設省監修『道路行政』、平成7年度版。以下、建設省作成のデータはすべてこの資料から得ている。

22) 現在まで、運輸省によって、国内航空輸送に関する価格規制や参入規制の緩和が段階的に進められてきている。1996年11月に「スカイマークエアラインズ」が設立されたほか、北海道や沖縄でも新航空会社設立の動きがある。これらの新規参入予定会社はいずれも、もうかる幹線のみへの参入（クリームスキミング）と、低廉な運賃での供給を目指している。1996年10月～11月の朝日新聞朝刊記事を参照。

の目的地域へ、どれほどの旅行者がトリップするか」について、推計を行うものである。推計は中四国地方の全市郡と、近畿・北陸、九州の全府県や一部の市郡について行った。

a) まず、1986年度から1990年度の「訪日外客訪問地調査」²³⁾の結果を平均し、各県と各県都クラス都市、萩市や宮島等の主要観光地別に外国人訪問率を推計した。県都クラス都市や主要観光地以外の市郡（「訪日外客訪問地調査」において「その他」に分類されている市郡）には、当該市郡が所属府県に占める1995年人口割合に応じて、外国人旅行者数を配分することによって訪問者数を求めた。また、外国人旅行者数を国籍別（目的地域別）に割り振るための仮定として、1995年度「出入国管理統計年報」²⁴⁾の正規入国外国人数の国籍比率を全国一律と考えることとした。

b) 次に1995年度「出入国管理統計年報」によって県別・目的地域別の日本人出国者数を調べ、これを所属府県に占める人口比によって各市郡に割り当てた。人口のデータは、「住民基本台帳要計人口」から得た²⁵⁾。

c) 次に、a)とb)の結果を合計して1995年度の出発市郡・目的地域別旅行者数の推計を行った。

d) 最後に、c)の結果に三菱総合研究所「日本の国際空港ビジョン」による1995年から2020年にかけての日本発着目的地域別旅客伸び率の予測値を掛け合わせ、2020年の出発市郡・目的地域別旅行者数の推計値を求めた。

分析2（アクセス交通機関別旅行コストの推計）

この段階は、2020年の時間価値や道路走行費用（普通自家用車によるもの）、公共交通機関利用費用（鉄道、バス、船舶）を推計するものであり、次ページの表-4に推計方法をまとめて示す。

a) 時間価値の推計

基本的考え方として、建設省が道路の建設効果を推計する際に用いている同じ方式を用いることとし、賃金（従業員5人以上の全産業のもの）を総実労働時間（従業員5人以上の全産業のもの）で除すことにより時間価値を求めることとした。

まず、「毎月勤労統計調査」²⁶⁾によって、1990年度から1995年度までの総実労働時間（従業員5人以上の全産業）を調べて、回帰式を推計し、これをもとに2020年の推計値を求めた。なお、1990年度からの値を使用した理由は、1989年度までは従業員30人以下の事業所の総実労働時間の調査が行われていないためである。続いて、2020年の賃金については生活大国5カ年計画の目標値である1900時間/年と仮定した。以上によって、2020年の時間価値をおおよそ3408.28円/時と推計できる。

b) 道路走行費用（普通自家用車利用）の推計
道路走行費用を構成するものとしては、有料の道路についてはその料金が考えられる。さらに、有料・無料を問わず全ての道路については、道路ごとの平均走行速度、燃料費用、駐車場使用料金が考えられる。

平均走行速度については、建設省が推計で用いている値（高規格幹線道路：90 km/時、一般有料道路や都市高速道路：50 km/時）を用いた。また、一般道路の平均走行速度について、建設省は一般化推計を行っているが、本研究では計算の簡便化のため一律 40 km/時とした。

走行速度と燃料消費量の関係式については、建設省による推計式を利用した。

ガソリン料金については、1996年4月のガソリン輸入自由化や参入規制緩和を受けて大手スーパー等強力な新規参入者がレギュラー90円/lでの販売を予定していること²⁷⁾や、日本のガソリン税率の高さ（59円/l程度）²⁸⁾からあまりに極端な値下がりはないことを考えて、レギュラー90円/lと仮定した。

有料の道路の料金については、次のように推計した。まず、本州四国連絡道路を除く高規格幹線道路については、21世紀まで建設が続くことや、全国プール制をとる料金制度を考えると、現在までの料金改定トレンドによる推計とした。推計値は、

26) 労働省「毎月勤労統計調査」各年度版。

27) 中村滋「「特石法」廃止の影響と石油関連業界の今後の対応方向」、広島大学経済学部附属地域経済研究センター第9回研究集会での報告、1996年11月1日。

28) インターネット上に提供の、垣見油化(株)作成のデータより。

23) 国際観光振興会「訪日外客訪問地調査」各年版。

24) 法務省「出入国管理統計年報」1995年度版。

25) 自治省「住民基本台帳要計人口」（平成7年度）。

表-4 2020年のアクセス交通機関別旅行コスト推計

項 目	推 計 方 法 ・ 推 計 値 な ど		根 拠	
時間価値	予想される賃金（従業員5人以上・全産業）を、予想される総実労働時間で除す。賃金はトレンド方式、労働時間は1900時間/年と仮定。 推計値 3408.28円/時		建設省推計式で利用。 予想労働時間は、生活大国5カ年計画の目標値であり、欧米並みの水準でもある。	
道路走行費用 （自家用車）	平均走行速度	高規格幹線道路 90 km/時	建設省推計式で利用。建設省では一般道路については一般化推計をしているが、本研究では計算の簡便化のための一律 40 km/時とした。	
		一般有料道路 50 km/時		
		一般道路 40 km/時		
	燃料消費量	建設省推計式を援用		
	料 金	高規格幹線道路 （除本州四国連絡道路）	料金改定トレンド 推計値：現行の約1.31倍の水準	21世紀初頭まで建設が続く。 料金は全国プール制が基本である。
		本州四国連絡道路	開通済区間＝現状維持 未開通区間＝予定料金 （神戸鳴門間：7,700円 尾道今治間：7,000円）	3路線プール制のため、無料開放は当面ない。瀬戸中央自動車道については現行料金の高さが問題となっており、値上げは容易でない。
		一般有料道路	開通済み＝無料開放 未開通＝高規格幹線道路並みと仮定	償還完了と仮定。
ガソリン料金	レギュラー	90円/リットル	大手スーパー等強力新規参入者が90円/l程度での販売を予定。日本のガソリン税率の高さ（59円/l）を考えると、極度な値下がりはない。	
駐車場料金	関西国際空港 23,200円/4.16日 松山空港 6,242円/4.16日 高松空港 4,994円/4.16日 その他 4,162円/4.16日	日数は、1976～95 FYの日本人海外旅行者と外国人訪日者の FY 別平均旅行・滞在日数を加重平均したものを2で割ったものである。 料金は、関西国際、松山、高松の各空港のものが現行の料金、その他は一律1000円/日とした。		
公共交通機関 利用費用	所要時間	鉄道 現行の85％と仮定 バス・旅客船 現状維持	現在の「のぞみ型」以上が「こだま」に使用されたり、在来線の各種改良が行われる等による速達化を予想。	
	運賃・料金	賃金トレンドの上昇 推計値：現行の約1.34倍の水準	鉄道運賃認可には賃金動向が考慮される。運賃自由化の影響は未折込み。	

1996年12月現在の料金のおよそ1.31倍の水準である。つぎに、本州四国連絡道路については、開通済み区間については現状維持、未開通区間については予定料金（神戸―鳴門間：7700円、尾道―今治間：7000円）とした²⁹⁾。これは、3路線プール制の料金制のため無料開放は当面考えられないことや、瀬戸中央自動車道の現行料金の高さが問題となっていることを考えたうえでの仮定である。一般有料道路については、開通済み区間は償還完了と仮定して無料、未開通区間は高規格幹線道路並みの料金と仮定した。

最後に駐車場使用料金については、次のように推計した。基本的考え方は、駐車場の1日あたり

利用料金に、旅行者の平均駐車日数の1/2をかけるというものである（本研究では旅行コストを片道で考えているので、1/2をかけている）。旅行者の平均駐車日数、すなわち平均海外旅行日数ないし平均滞日数については、1976年度から1995年度までの日本人海外旅行者と外国人訪日者の年度別平均海外旅行・滞日数³⁰⁾を調べ、これを加重平均したものを採用した。推計値は4.16日である。駐車場料金については一律1日あたり1000円で、2020年まで変わらないものと仮定した。ただし関西国際空港、松山空港、高松空港の3空港の現行1日あたり駐車場料金は1000円を超えているため、それぞれ現行通りの料金を採用した。

29) 1996年6月6日付け朝日新聞朝刊記事。

30) 総務庁『観光白書』各年度版。

c) 公共交通機関（鉄道、バス、船舶）利用費用の推計

公共交通機関の利用費用を構成するものとしては、運賃・料金と所要時間が考えられる。

運賃・料金については、現行水準から賃金上昇トレンドに沿って上昇するものと仮定した。これは、鉄道運賃認可にあたっては賃金動向が考慮されているためである。バス、船舶の運賃は、鉄道の運賃・料金と同じ上昇率で上昇するものと仮定した。鉄道運賃・料金の推計値は、現行の運賃・料金の約1.34倍の水準である。

鉄道の所要時間は現行の85%と仮定した。これは、300系や500系（現在に言うところの「のぞみ型」）が「こだま」等に使用されたり、在来線の線形改良や車両性能の向上が達成されたりすることを見越した仮定である。バス、船舶による所要時間は現状維持と仮定した。

分析3（航空による旅行コストの推計）

この段階では、2020年の航空による旅行コストの推計を行った。推計にあたっては、国内航空旅行と国際航空旅行に分けて考えた。

航空による旅行コストは、所要時間（速度）と運賃によって決まる。

速度は現在の航空機のものと同等と考えた。超音速旅客機も登場してくるであろうが、開発費や製造費の高さから、あくまで限られたビジネス用の高運賃のものにとどまると仮定した。この上で、路線距離と所要時間の関係を回帰分析によって求めた。その結果を次ページの図－3に示す。

運賃は、国内線運賃については現状維持とする。国内線運賃の自由化や、国内線への参入規制の緩和が運賃水準に与える影響については、今後の検討課題である。この上で、距離と運賃の関係を、回帰分析によって求めた。その結果を図－4に示す。

国際線運賃については、「地方発着国際直行運賃の設定がアメリカやドイツ並みに進む」との仮定をおいた上で推計を行った。具体的には、①中四国地方内の空港（A）から海外の目的地域（B）へ直行便が就航している場合には、利用者はA B間の国際航空運賃を支払う。②AからBへ、国際空港（H）で乗り継いで行かなければならない場合には、利用者は、朝鮮半島と中国・モンゴル、

北・南米行きの場合にはA H間の国内航空運賃相当分にH B間の国際航空運賃を加えた金額を支払う必要があるが、東南アジアとオセアニア、欧州・アフリカ行きの場合にはA H間の運賃が無料となり、A B間の国際航空運賃のみを支払えば良いとする。以上は、現行の福岡、大阪、名古屋といった特定の都市発の、ソウル行き、上海行き、シンガポール行き、シドニー行き、ロンドン行き、ロサンゼルス行きの航空運賃算出方法におおむね沿った設定である。また、推計のもととなる現行運賃としては、ピーク期間以外の格安航空券運賃（1996年10月末から12月中旬の火曜～木曜出発のもの）を選んだ³¹⁾。現行格安航空運賃のサンプルは、広島市内の大手、中堅旅行代理店をいくつか回り、聞き取り調査によって集めた³²⁾。推計結果を図－5として示す。

(2) フリークエンシーコストを除いた旅行コストの推計

分析4（中四国地方12空港直接背後圏の設定）

ここでは、分析2で求めたアクセス交通機関別旅行コストをもとに、中四国地方とその周辺の全市郡の「地元空港」を推定した。地元空港や直接背後圏についての用語の説明は表－1を参照されたい。なお、各市郡から空港までのアクセスコストの推計にあたっては、市においては市役所から、郡においては郡中最大人口町村の役場から、人々は出発するものと仮定した。結果は図－6のとおりである。

31) この理由は、第一に、格安航空運賃は正規航空運賃よりも市場を反映した運賃であり、自由化時代の運賃を推計する基準としては、普通航空運賃よりも妥当である。第二に、格安航空運賃は、正規航空運賃に比べてより内外価格差が小さい。とりわけピーク期以外のものは、アメリカ発のものと同等であるとされる。

32) なお、格安航空券販売専門業者は、価格づけにおいて、使用条件を限定することと引き替えに極端に安くしたり、投げ売りのように安くする等特殊な動きをする。ゆえに調査の対象には加えたが、その商品は回帰分析のサンプルには加えてはいない。

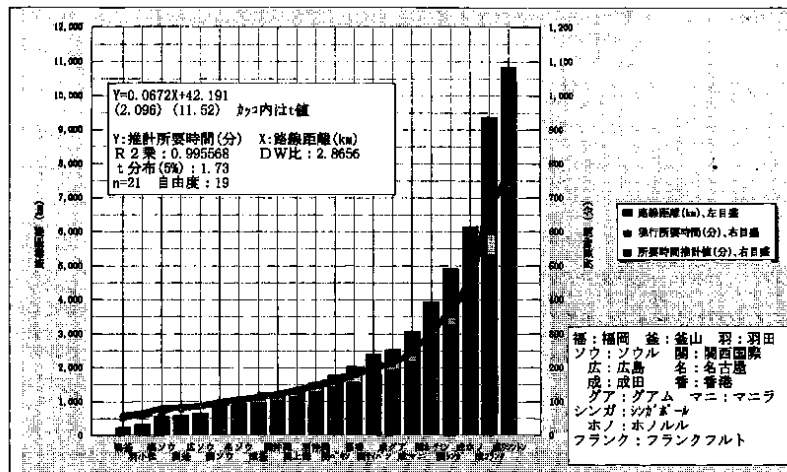


図-3 距離と所要時間の関係

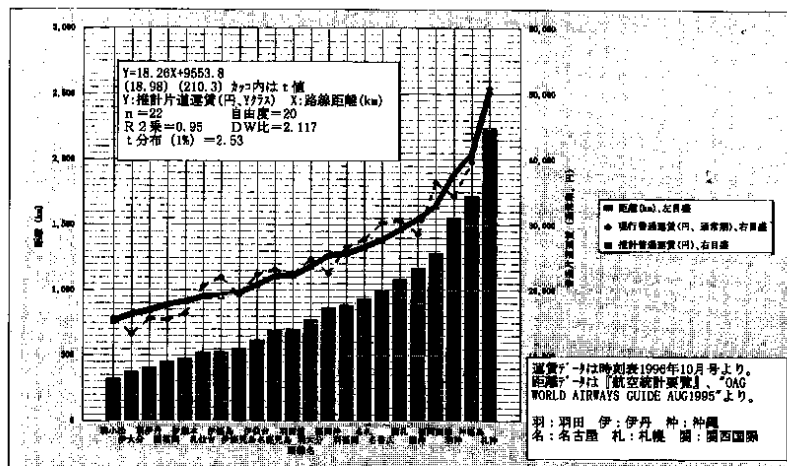


図-4 距離と国内航空運賃の関係

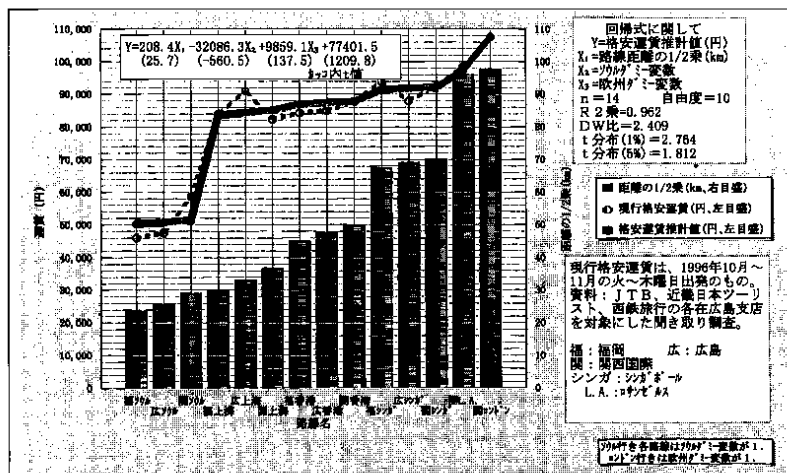


図-5 距離と国際航空運賃の関係

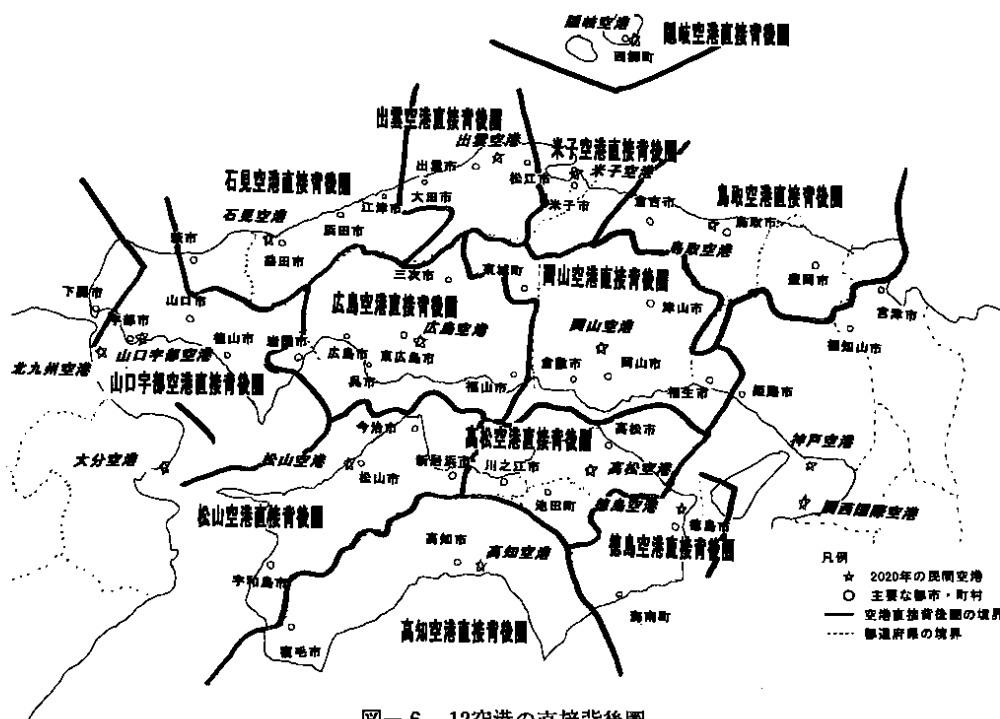


図-6 12空港の直接背後圏

分析5（出発市郡別・目的地域別・国際空港配置ケース別、旅行者1人あたり旅行コストの推計）

この段階は、分析1～4の結果をもとに、2020年の出発市郡別・目的地域別・国際空港配置ケース別旅行者1人あたり旅行コストを推計する。そのため、まず、各市郡から各国際空港までの旅行コストを求めた。算出にあたっては、分析2と分析3の結果（各交通機関別の旅行コスト推計式）を使用した。次に、各市郡から各国際空港を経由して各目的地域まで行く場合の旅行コストを求めた。これらの結果は以下の分析のために用いられる。

分析6（目的地域別・国際空港配置ケース別、各国際空港の利用者数の推計）

この段階では、分析5で求めた結果をもとに、分担率曲線法によって、2020年の目的地域別・国際空港配置ケース別に各国際空港の利用者数を推計する。本段階と次の分析7は、フリークエンシーコストを推計するためのものである。

分担率は、図-7に示すように、「目的地域への旅行コストが最小になる国際空港を経由する場合に比べ、5%以上コスト高となるような国際空港は、誰にも利用されない」との仮定に基づいて推計した。また、関西国際空港を利用する旅客数として、ケース2では近畿（三重県伊賀地方を含む）・北陸地方からの、ケース3では近畿地方（含伊賀）からの、ケース4では大阪府、兵庫県、和歌山県、奈良県からの、ケース5では大阪府、奈良県と和歌山県の御坊市以北からの旅客数を、中四国地方からの旅客数に加えている。同様に、福岡空港利用旅客として、ケース2では九州・沖

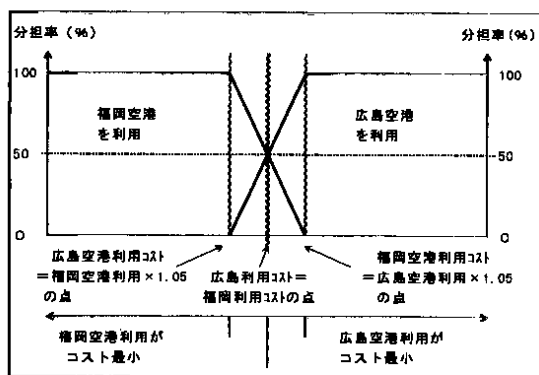


図-7 空港利用分担率の推計（福岡空港と広島空港の場合）

合に比べ、5%以上コスト高となるような国際空港は、誰にも利用されない」との仮定に基づいて推計した。また、関西国際空港を利用する旅客数として、ケース2では近畿（三重県伊賀地方を含む）・北陸地方からの、ケース3では近畿地方（含伊賀）からの、ケース4では大阪府、兵庫県、和歌山県、奈良県からの、ケース5では大阪府、奈良県と和歌山県の御坊市以北からの旅客数を、中四国地方からの旅客数に加えている。同様に、福岡空港利用旅客として、ケース2では九州・沖

縄地方からの、ケース3では九州地方北半分（佐賀、長崎、福岡各県からの全旅客と大分、熊本両県からの旅客の半数）からの、ケース4では九州北部（福岡県からの全旅客数と佐賀県からの半分、熊本県からの1/3）からの、ケース5では福岡県の遠賀川以西からの旅客数を加えている。ソウル新国際空港を利用する旅客数としては、ケース2では韓国から、ケース3～5ではソウル首都圏（ソウル特別市、仁川広域市、京畿道、江原道）からの旅客数を加えている。ただし韓国からの旅客数は1995年の人口が韓国とほぼ同じ近畿・北陸以西の日本からの旅客数で、ソウル首都圏からの旅客数は1995年の人口がソウル首都圏とほぼ等しい近畿地方からの旅客数で代用した。

分析7（目的地地域別・国際空港配置ケース別、国際定期便就航可能便数と、フリークエンシーコストの推計）

この段階では、まず次の式(1)により、分析6の結果をもとに2020年の目的地地域別・国際空港配置ケース別に一日あたり国際定期便の就航可能便数の推計を行った。次に、式(2)を用いて、この推計値を大半の旅客機が離陸する時間（16時間）で割ったものをさらに2で割ることで、利用したい国際定期路線に乗るための平均待時間（フリークエンシー）を求めた。さらに、式(3)のように、平均待時間に2020年の時間価値（3408.28円/時）をかけることにより、フリークエンシーコストを算出した。

$$\frac{\text{年間利用客数}}{\text{損益分岐利用座席数}} \times \frac{1}{365} = 1 \text{ 日あたり就航可能便数} \quad (1)$$

$$\frac{1 \text{ 日あたり就航可能便数}}{16} \times \frac{1}{2} = \text{平均待時間} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} & \text{平均待時間} \times 2020 \text{ 年の時間価値 (3408.28円/時)} \\ & = \text{フリークエンシーコスト} \quad (3) \end{aligned}$$

国際定期便の就航可能便数は、式(1)のように、分析6によって推計された利用客数を、旅客機の損益分岐座席利用数で割ることによって算出できる。なお、損益分岐座席利用率としては、一般に全座席数の60～70%が使われる³³⁾。本研究

33) 例えば、大手航空会社の JAL、ANA、DELTA、AMERICAN、UNITED、LUFTHANSA、SINGAPORE、KOREAN の1994年の座席利用率は、順に

表－5 想定した使用機材

国際空港名	国際空港配置ケース				
	1	2	3	4	5
ソウル新	大	大	大	大	大
関西国際、福岡	—	大	大	大	大
広島	—	—	大	大	大
出雲、高松	—	—	—	中	小*
その他	—	—	—	—	小*

大：大型機（400座席）

中：中型機（250座席）

小：小型機（150座席）

*：オセアニア、欧州・アフリカ、北・南米行きの場合には中型機

では、大型の旅客機ほど運航効率が高いことを考えて、B747クラスの大型機（400座席程度）の損益分岐座席利用率を60%、B767クラスの中型機（250座席程度）のものを65%、B737クラスの小型機（150座席程度）のものを70%とした。さらに、この算出にあたっては、以下の仮定を設けた。

第一に、中四国地方の比較的利用客が少ない国際空港からの就航可能便数については、なるべく小さな機材の損益分岐座席利用率を用いて求めた。このことを示したものが表－5である。この仮定にあたっては、ベストミックス時代、つまり需要の急拡大により地方発国際直行便就航の可能性が増し、航空機に関する技術向上が中・小型機による地方発国際線の就航可能性増大に寄与する時代を念頭に置いている³⁴⁾。

第二に、一日の離陸時間帯を6時～22時の16時間と仮定した。これは、日本の新幹線に相当する、アメリカのロサンゼルス―サンフランシスコ間のピストン輸送国内航空路線の就航時間帯がほぼこの時間帯に限られていることから設定した仮定である。つまり、いくら空港が24時間稼働状態に

68.9%、62.9%、66.3%、64.8%、71.1%、67.9%、71.5%、66.3%である。IATA、WORLD AIR TRANSPORT STATISTICSを参照。

34) 技術について、すでに述べたように、B737クラスの小型機には日本からシンガポールまで（5000 km 弱）を、B767クラスの中型機には日本から欧米までを、座席が全て埋まった状態で、無着陸飛行できるものが出てきている。