

第2章 国際航空旅客需要予測モデル構築の 基本的な考え方

2.1 国際航空旅客需要予測モデルの特徴

2.1.1 モデルの取扱い範囲と基本的な特徴

(1) モデルの取扱い範囲

本調査において構築する国際航空旅客需要予測モデルの取扱い範囲を以下のとおりとした。

対象交通

国際航空路線を利用する出入国日本人および出入国外国人と、国内の空港における国際線相互のトランジット旅客を対象交通とした。

国内航空旅客と国際航空旅客の両需要を同時に予測できるモデル体系とした方が有効ではあるが、選択構造にも大きな違いがあること等のため、本モデルでは別々の予測体系とした。

予測指標

ゾーン単位の需要量を予測指標としてモデル化を行った。

与件とする事項

本モデルでは、社会経済フレームや交通サービス条件自体は与件として外生的に与えられるものとしている。すなわち、社会経済フレームや、交通サービス供給者の行動を仮定して交通サービス水準を内生的に予測する仕組みはモデルに取り込んでいない。

ただし、国際線の航空便数についてのみ、内生的に算出される仕組みを取り入れている。

(2) モデルの基本的な特徴

国際航空旅客需要予測モデルの基本的な特徴は、以下のとおりである。

航空需要の特性を加味できるモデル

本モデルは、日本国内の空港間の競合、ソウル空港との競合、需要の誘発、国際・国内航空のダイヤ設定の影響等といった国際航空旅客需要の特徴を可能な限りモデルに反映させ、国際・国内航空サービスの評価、空港アクセス整備の評価が可能なモデルである。

全ての航空路線を対象とした予測モデル

本モデルは、特定の地域や空港・路線を対象にしたものではなく、日本発着の全ての国際定期航空路線の旅客需要を対象としたモデルである。また、特定の季節や月、週単位ではなく、年間の航空旅客需要を予測するモデルである。

四段階推計法に即し非集計行動モデルをベースとしたモデル

交通需要予測モデル体系は、実務的にも従来から多方面で適用されてきた四段階推計法に即した体系とし、個々のサブモデルは、近年実務的にも広く適用されてきている非集計行動モデルをベースとしている。したがって、精度が高く信頼度の高いモデルが構築されている。

アクセシビリティ指標を用いた統合型のモデル

4段階推計法では、生成量から経路別交通量までを、各サブモデルを用い徐々に需要を細分化することで予測されるが、航空旅客需要予測で用いられている従来の予測体系では異なるサブモデル間の整合性が十分には確保されていなかった。

本モデルでは、アクセシビリティ指標を介してサブモデル間に関連性を持たせた統合型のモデルとしている。これは、交通サービスの変化による誘発需要の発生や、交通機関や航空経路等の選択の変化を、合理的に説明できるようにするためである。

将来のアジア地域との交流を加味できるモデル

将来において、アジア地域の発展にともない、アジア地域とわが国の交流が活発化することが予想される。本モデルは、こうしたアジア地域の経済発展を考慮し、アジア地域との交流の増加を加味できるモデルとなっている。

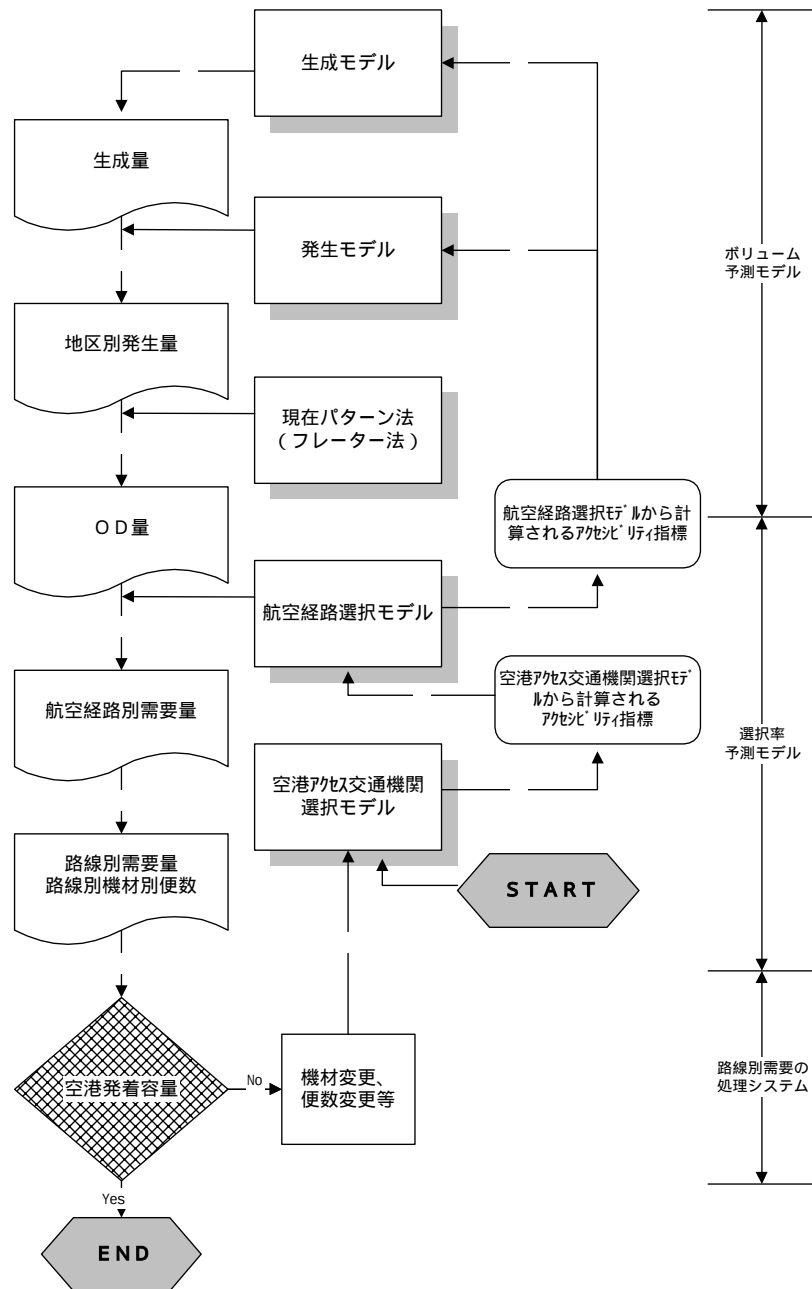
2.1.2 モデルの全体構造と特徴

(1) モデルの全体構造

国際航空旅客需要予測モデルの全体構造を図2.1.1に示した。

本モデルは、生成モデル、発生モデル、現在パターン法の分布モデルと(以上、ボリューム予測モデル)、航空経路選択モデル、空港アクセス交通機関選択モデル(以上、選択率予測モデル)から構成される。このうち、選択率予測モデルは、ネスティッドロジットモデルとしており、生成モデル、発生モデルには、交通サービス向上による誘発需要を評価できるよう航空経路選択モデルから計算されるアクセシビリティ指標を取り込んでいるとともに、今後の地域別に交流増加を評価できるよう、アジア/非アジア別にモデルを構築している。

航空経路選択モデルによって予測されるゾーン間需要は、路線別(空港間)需要に集約され、便数が算定される。この予測された便数が初期に設定した便数(航空経路選択モデルの説明変数)と一致していない場合、予測された便数を再度モデルに入力し直して需要を再計算し、便数が一致するまでくり返し計算した上で需要を確定する。



注 1) ~ は予測の手順を表す。

注 2)トランジット旅客は別体系で予測するので、図中に示していない

図2.1.1 国際航空旅客需要予測モデルの全体構造

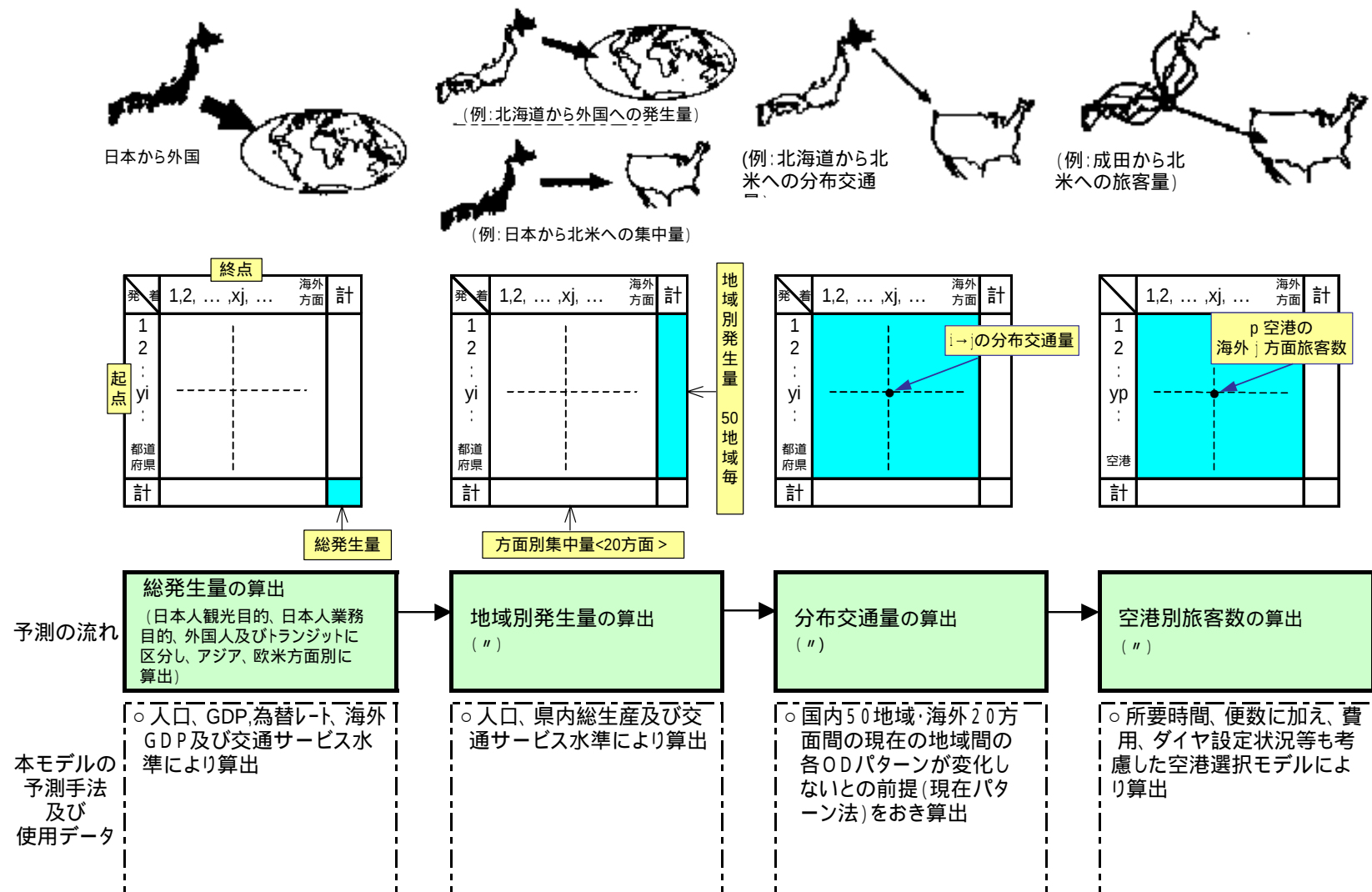


図2.1.2 国際航空旅客需要予測の流れ

(2) モデルの特徴

国際航空旅客需要予測モデルの主な特徴(メリット)は、航空旅客需要予測で用いられている従来のモデルとの比較では以下が挙げられる。

出国空港への鉄道、リムジンバス、自動車、さらには国内航空によるアクセス利便性の向上が、アクセス交通機関選択、出国空港選択に与える影響を評価できる

【従来のモデル】空港アクセス交通機関選択モデルが組み込まれていないため、空港アクセス交通機関の選択状況、空港アクセス交通機関整備が出国空港選択や国際航空需要に与える影響を評価できない。

【本 モ デ ル】非集計ロジットモデルによる空港アクセス交通機関選択モデルを開発し、際内乗り継ぎを含めて、上記事項の評価を可能とした。

- ・ 従来のモデルでは空港アクセス交通機関選択モデルが組み込まれていないため、アクセス交通機関の選択割合の予測ができず、また国内線減便による空港選択割合への影響も正確には予測できない。本モデルを用いると、国内航空旅客の需要分析との整合性を確保することで、際内乗り継ぎ利便性向上方策の検討も可能となる。
- ・ 従来のモデルによって、上記の「正確には予測できない」理由は、例えば、国内航空によって出国空港まで 120 分のゾーンにおいて、アクセス鉄道整備によって鉄道アクセスが 121 分まで短縮されても、最短所要時間ルートではないので、空港選択率に全く反映されないこと等である。

国際線サービスの充実度の違いによる出国空港選好の評価が可能である

【従来のモデル】航空経路選択モデルが入っているが、集計モデルであること等のため、予測精度上の問題や、際内乗り継ぎ利便性、検討等の政策課題に対応できない等といった問題がある。

【本 モ デ ル】ダイヤを考慮した航空サービス指標を変数とする航空経路選択モデルを非集計型で開発することで、際内乗り継ぎ利便性等も評価可能である。

- ・ 従来のモデルでも、アクセス所要時間、週便数を変数とした集計型の航空経路選択モデルが組み込まれている。しかし、集計型であるため、ダイヤ設定状況を考慮したモデル構築は不可能である。本モデルは、非集計型の航空経路選択モデルを、国際航空旅客動態調査を用い、出国空港アクセス利便性はもちろん、国際線(さらには国内線)のダイヤ設定状況を評価できるモデルとなっている。
- ・ 従来のモデルでは、空港利用圏域を、海外旅行先によらず各空港毎に固定的に与えているが、実際は、海外の旅行先によって、また航空ダイヤ等によって変化する。本モデルでは、本来の行動原理に従って、海外旅行先毎にサービス水準(路線数、運行頻度等)に応じて選択させる構造とする等して、予測精度の向上を図っている。

- ・ 前述のように、非集計モデルによるアクセス交通機関選択モデルと航空経路選択モデルを組み合わせることで、従来のモデルでは予測できないソウルトランジット需要も同じ枠組みで予測できる。

ダイヤ設定状況(乗り継ぎの待ち時間)による需要への影響評価が可能である

【従来のモデル】評価ができない。

【本 モ デ ル】国際航空、国内航空のダイヤ設定を指標化し、航空経路選択モデル等に取り込んでいる。

経済動向、為替動向と交通サービス状況の変化による発生原単位の増加、生成原単位の増加を、評価できる

【従来のモデル】県民所得と、国際航空週便数、出国空港アクセス時間を含んだアクセシビリティ指標で地区別発生量モデルを構築している。また、総発生量はGDPのみで関係付けた生成モデルから予測される。

【本 モ デ ル】経済指標と、航空経路選択モデルから計算されるアクセシビリティ指標と人口の動向を加味できる発生モデル、生成モデルを作成している。

アジア地域の経済動向を踏まえたアジア地域との交流を評価できる

【従来のモデル】わが国と海外との流動は、航空サービスの変化や海外諸国の経済発展の動向によるところが大きい。特に今後アジア地域との交流はわが国の国際航空需要を予測する上で非常に重要である。

従来の方法は現在パターン法を用いており、今後のアジア地域の経済発展にともなうアジア地域との交流の増加を十分に評価できない。

【本 モ デ ル】生成、発生モデルをアジアモデル / 非アジアモデルの2区分で構築し、今後の地域別に経済発展による交流増加を評価できる構造となっている。

以上を踏まえ、新たに作成した本モデルの特徴を整理したものが表2.1.1である。

本モデルは、アクセス交通機関整備の影響や、国際・国内航空のダイヤ設定等による航空路線間の競合状況を評価できる精緻化したモデルとなっている。また、発生量・生成量の予測において、交通サービス水準の向上による誘発需要の評価が可能となっている。

表2.1.1 国際航空旅客需要予測モデルの特徴

項 目	本モデルの特徴等
出国空港へのアクセス交通機関整備の評価	・国際空港への鉄道、リムジンバス、自動車、さらには国内航空によるアクセス利便性の向上が、アクセス交通機関選択状況、出国空港選択に与える影響を評価できる
出国空港間(航空経路間)の競合状況の評価	・新東京国際空港や関西国際空港と地方空港の国際線路線のサービス水準(路線数、運行頻度、等)の差による出国空港の選好の違いを評価できる ・ダイヤ設定状況(運航頻度、乗り継ぎの待ち時間)による需要への影響を評価できる
ODパターンの変化の評価	・現在パターン法による予測 ・ただし、生成、発生モデルにアジア地域と非アジア地域のモデル構築し、地域別に将来の交流増加を評価できる
発生・生成の誘発需要の評価	・経済動向、為替動向と交通サービス状況の変化による発生原単位の増加、生成原単位の増加を評価できる
トランジット需要の予測	・トランジット需要は簡易モデルによる予測

2.2 国際航空旅客需要予測モデルの構築方法

2.2.1 モデル決定方法

(1) モデル決定までの手順

個々のサブモデルは、次の手順にしたがって複数の候補の中から決定した。

モデル型の検討

- 航空需要予測に関する既存研究等を参考に、非集計ロジットモデルはネスティッド型、発生モデル等は人口等の原単位型のモデルを基本とした。なお、選択構造の考え方(ネストの考え方等)に関し有力な複数の代替案がある場合は、最終的には再現性等を鑑みてモデルを決定した。

説明変数候補の抽出とモデルへの取り込みの優先順位づけ

- 政策の評価、再現性の向上といった観点から、説明変数の候補を複数列举した上で、モデルへの取り込みについての優先順位をつけた。

パラメータ推定

- 説明変数の候補を組合せ、複数のモデルケースについてパラメータを推定した

統計的な評価基準に照らしたモデルの絞り込み

- 符号条件や尤度比、時間評価値等の統計条件からモデルを絞り込んだ。

再現性の確認による採用モデルの決定

- 絞り込まれたモデルに対し、再現性を検討の上、最終的なモデルを決定した。本モデルは、特定の地域・空港や路線等ではなく基本的に全路線が予測対象であるため、航空旅客需要量の多寡に応じた平均的な再現性が確保されていることを重要視した。

(2) パラメータ等評価基準

推定されたパラメータやモデル全体の統計的な妥当性を評価する基準は、表2.2.1のとおりとした。

表 2.2.1 パラメータやモデルの妥当性評価の主な統計的基準

項 目	評価基準
重相関係数	概ね 0.8 以上であることが望ましい。
尤度比	概ね 0.2 以上であることが望ましい。
的中率	概ね 70 % 以上であることが望ましい。
符号条件	パラメータのプラス・マイナスが不自然でないこと。
t 値	絶対値が 2 を越えることが望ましい。
時間評価値 (円 / 時間)	2,000 円 / 時間 ~ 6,000 円 / 時間程度であることが望ましい。

また、パラメータの大きさ、1つのモデル中の複数のパラメータの相対的な大小関係(時間評価値もその1つ)等も併せて検討した。

2.2.2 モデル構築で使⽤したデータ

国際航空旅客需要予測モデルの構築で使⽤した基礎データは、国内航空旅客需要予測モデルと可能な限り整合性を確保できるよう留意し、以下のデータを用いた。

(1) 需要データ

生成モデル(出入国者)

- ・ ED統計(国土交通省)
- ・ 出入国管理統計年報(法務省)

国際トランジットモデル

- ・ ED統計(国土交通省)

その他の各サブモデル

- ・ 国際航空旅客動態調査(国土交通省)

(2) 交通サービスデータ

国際航空

- ・ JTB時刻表
- ・ OAG時刻表
- ・ IATA 運賃表

国内航空・国内交通機関

- ・ JTB時刻表

(3) 社会経済データ

国内総生産・県内総生産

- ・ 国民経済計算年報(内閣府)
- ・ 県民経済計算年報(内閣府)

海外の国内総生産

- ・ INTERNATIONAL FINANCIAL STATISTICS YEARBOOK(国際通貨基金)
- ・ Taiwan Statistical Data Book 2001(Council for Economic Planning and Development Republic of China)

為替レート

- ・ 経済統計年報(日本銀行)
- ・ INTERNATIONAL FINANCIAL STATISTICS YEARBOOK(IMF)

夜間人口・従業者数

- ・ 国勢調査報告(総務庁)