

Excel を用いた簡便な都市間鉄道の 需要予測システムの開発

新倉 淳史¹・菅原 泰丞²・菅野 光洋³・伊東 誠⁴・土居 厚司⁵

¹正会員 一般財団法人運輸政策研究機構（〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目18-19）

E-mail: niikura@jterc.or.jp

²非会員 北海道旅客鉄道株式会社

³フェロー会員 北海道ジェイ・アール都市開発株式会社（前北海道旅客鉄道株式会社）

⁴正会員 一般財団法人運輸政策研究機構

⁵非会員 株式会社ライテック

これまで都市間鉄道の需要予測では、ネットワークが複雑で、その影響範囲も広いとため、専門の研究機関などが需要予測モデルの構築と将来推計を行ってきた。一方、整備区間が短くネットワークが単純な場合や交通サービス変化の影響が限定的な場合でも、複雑なプログラムでの計算が必要である。そのため、実務でも利用できる簡便な需要予測システムのニーズがあると考えられる。

そこで本研究では、実務での利用を想定し、専門の研究機関以外でも、需要予測の詳細が明確で、操作が可能な簡便な需要予測システムの開発を行った。開発したシステムは、全国幹線旅客純流動調査を用いて構築した都市間交通需要予測モデルをExcelに搭載した。本システムでは、予測年次、交通サービスの変更を行うと、瞬時に予測結果を出力することが可能となっている。

Key Words : mode choice model, intercity transportation

1. 背景と目的

国の幹線交通政策の基礎資料となる都市間鉄道の需要予測は、主に専門の研究機関が需要予測モデルの構築と将来推計を行ってきた。この手法は、予測対象地域が全国にわたり、予測対象とする幹線交通ネットワークが膨大である等、計算のメカニズムが複雑でかつ膨大な計算を要する場合には有効な手法である。しかし、後述するような問題点も有している。

予測対象の幹線交通ネットワークを限定あるいは単純化できたり、交通サービス変化が影響を及ぼす地域が限定的であると想定される場合には、既存手法の種々の問題点を解決した簡便で操作性が高い予測システムで予測できることが望ましい。特に鉄道事業者をはじめとする関係主体が日々の業務で活用する際には、簡便なシステムへのニーズは大きいものとする。

そこで本研究では、実務での利用を想定し、専門の研究機関以外、具体的には、事業者の担当者が、需要予測の詳細が明確で、予測作業の操作が可能な簡便な需要予測システムの開発を行うことを目的とした。

2. 既往研究のレビュー

国の幹線交通に関する施策の基礎資料となる鉄道の需要予測では、一般的に4段階推定法が用いられている。更に、精度の高い需要予測を行うために、予測対象地域のゾーンを細かくし対応している。例えば、整備新幹線の需要予測¹⁾では、全国を416ゾーンに分割している。東京圏の鉄道の需要予測²⁾では、約3,000ゾーンに分割している。これらの需要予測は鉄道整備による影響が広範囲で予測対象の鉄道ネットワークが複雑であるという特徴があり、計算量が膨大となり、専門の研究機関が推計を行っている。

一方、中川・波床³⁾は比較的簡便な予測手法として、旅客地域流動調査⁴⁾を用いて、距離帯別・新幹線有無別の交通機関分担率を算出し、整備新幹線開業時の利用者数の推計を提案している。それ以外にも鉄道会社自らが過去の利用者傾向や経験を踏まえ、簡便に利用者数の予測をしているケースもあると考えられる。

以上を踏まえると、実務では、4段階推定法を用いた予測では専門的な知識が必要である。一方、簡易的な予

測を行う際には、4段階推定法に用いられるような交通機関選択モデルは利用されていない傾向にある。そのため、事業者の担当者が自ら交通機関選択モデルを用いて、予測することができないといった課題がある。

3. 既存モデルの課題

既存の整備新幹線の需要予測では、全国を対象に、複雑な鉄道ネットワークや膨大なゾーン数を取り扱っている。そのため、北海道新幹線（新青森-新函館北斗間）の開業の様子、整備区間が短く鉄道ネットワークが単純なケースや、所要時間の変更といった簡単な前提条件の変更を行うなど予測範囲が限定的なケースにおいても、複雑な需要予測を用いて推計することとなる。そのような場合、以下の様な課題が考えられる。

(1) 需要予測モデルが複雑で操作性が悪い

既存モデルは、予測範囲が限定的な場合も全国の鉄道交通量を予測し、その後、対象地域の交通量を集計することになる。また、予測範囲が全国であるため、鉄道ネットワークが複雑で、「航空」「鉄道」「バス」「旅客船」「自動車」の5つの交通機関を予測している。

交通機関選択モデルなどでは、前提条件を変更するたびに、ネットワークデータを用いて、ゾーン間の最短経路等を探索し、その経路のLOSを計算して設定することになる。

また、全国を416ゾーンに分割しているため、ネットワークも細かく、交通機関選択モデルなどでは下位モデルから算定されるアクセシビリティ指標が1つの説明変数であるので、構造が複雑になっており、膨大なデータを扱い、操作性も悪い。更に、膨大なデータを扱うため計算量が多く、実際に計算を行う際にも、PCに一定程度の性能が必要である。

(2) 専門のプログラム言語で計算を実施

需要予測モデルが複雑になり、膨大なデータを扱うため計算量も多くなると、推計作業には専門のプログラム言語を用いることが一般的である。

専門のプログラムを用いた場合、プログラム言語を理解する必要があり、システムの改修に専門的な知識が必要である。そのため、予測結果の妥当性を確認するための計算プロセスの確認に、経験と時間が必要である。

計算を行うためのインプット、プログラム、アウトプットが別々のファイルであることが多く管理が複雑で、データ自体も数字の羅列である場合も多い。

所要時間や費用の感度分析など、前提条件を変更する場合は、プログラムの改修が必要な場合がある。また、

アウトプットを集計するためにも、プログラムの変更が必要な場合がある。

また、プログラム言語がインストールされたPCが必要である。

(3) 膨大な計算時間を要する

需要予測モデルが複雑で膨大なデータを扱うため、計算時間が必要である。また、需要予測を専門家に依頼するため、時間を確保する必要がある。更に、時間制約がある場合は、予測ケースを絞り込む必要があり、十分な検討が行えない場合がある。

(4) 情報の共有

需要予測の手法が専門的であるため、予測を実施する者の専門的知識と、予測結果を利用する者の予測結果に対する知識が異なっており、同じ情報を共有するのが難しい。

4. 簡便なシステムの作成方針

本研究での需要予測の対象は、整備区間が短く鉄道ネットワークが単純なケースや所要時間の変更といった簡単な前提条件の変更を行うケースで、膨大な計算が必要ない場合を想定して、以下に示す簡便な需要予測システムの作成方針を設定した。

(1) 需要予測システムを簡便化して操作性を向上

需要予測の対象が、北海道新幹線（新青森-新函館北斗間）のため、予測範囲を北海道-本州間に限定した。鉄道ネットワークは全て青函トンネルを通るため、経路を単純化して設定することが可能である。また、青函断面を通過する交通機関は、「航空」「鉄道」「旅客船」に限定することができ、予測対象交通機関を3機関とした。経路が単純化出来たため、予め、ケースごとのゾーン間の交通機関別経路とそのLOSを設定した。また、北海道新幹線の影響が大きいゾーンは全国幹線旅客純流動調査⁹⁾の207生活圈ゾーンよりも細分化し、反対に影響が小さいと考えられる複数の都道府県を束ねて集約化を実施した。

上記の様にシステムの簡便化により、ノートPC等でも操作可能となる。

(2) 汎用性のあるソフトで予測

汎用性のあるソフトを利用するため、システムの理解が容易であり、自らシステムの改修や計算プロセスの確認が容易である。

汎用ソフトで予測を行っており、複数のSheetを活用

することで、システムを1つのファイルで完結することが可能である。

システムの操作性では、インプットデータやアウトプットデータがゾーン別や都道府県間ODなど視覚的に分かりやすい。更に、代表的な前提条件の変更を分かりやすくし、それ以外のゾーン間LOSも区間ごとに設定してあり、必要に応じて変更が可能で様々な応用が可能である。

将来予測を行う場面では、料金や所要時間を変更するだけで、瞬時に予測結果が出力されるため、料金や所要時間の感度分析が容易である。また、1回の操作で、ゾーン別や都道府県間ODなど、必要となる集計表が同時に作成される。

なお、一般的なPCにインストールされている汎用ソフトであるため、どのPCにファイルを移しても動作する。

(3) 計算時間の短縮

需要予測モデルを簡略化しているため、計算時間の短縮が図ることが可能である。また、自ら需要予測を行うことで、スケジュール管理に自由度があり、更に、計算時間も短いため、比較的多数の予測ケースを推計することが出来る。

なお、交通機関選択モデル、端末交通機関選択モデル以外は、モデル作成（パラメータ推定）においても、汎用ソフトを用いている。予測作業においては、各段階とも、汎用性のあるソフトを用いている。

(4) 情報の共有

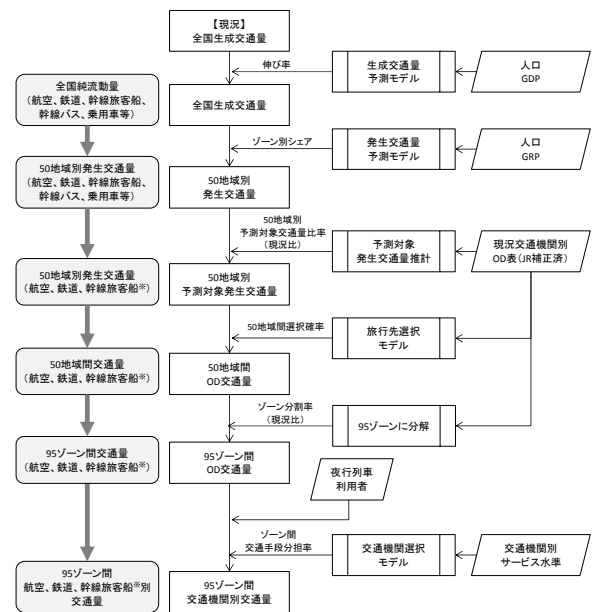
汎用ソフトを用いて、需要予測の手順が視覚的に理解しやすくなっている。更に、自ら需要予測を行うため、モデルの構造やインプットとアウトプットの関係などが分かりやすくなる。そのため、専門家以外でも操作を短時間で習得が可能である。また、需要予測を実施する者と予測結果を利用する者が同じ計算を再現でき相互に確認できる、需要予測に関する情報の共有化が可能となる。

5. 需要予測モデルの概要

本研究では、4段階推定法の需要予測モデルの内、生成交通量から鉄道交通量（交通機関選択モデル、鉄道駅端末交通機関モデル）を予測するモデルを構築した。

本需要予測モデルでは、一般的な需要予測と同様の手法を踏襲しており、人口、GDP、交通サービス水準を変数としている。また、需要予測モデルは、トリップ目的（「仕事」「観光」「私用」）別に構築している。

本研究では、前述の簡便なシステムの作成方針を踏まえ、需要予測システムを簡略化した。需要予測モデルの概要は、以下の通りである。



※幹線旅客船は青森県、岩手県、秋田県と北海道とのODに限る。

図-1 需要予測モデルの構造

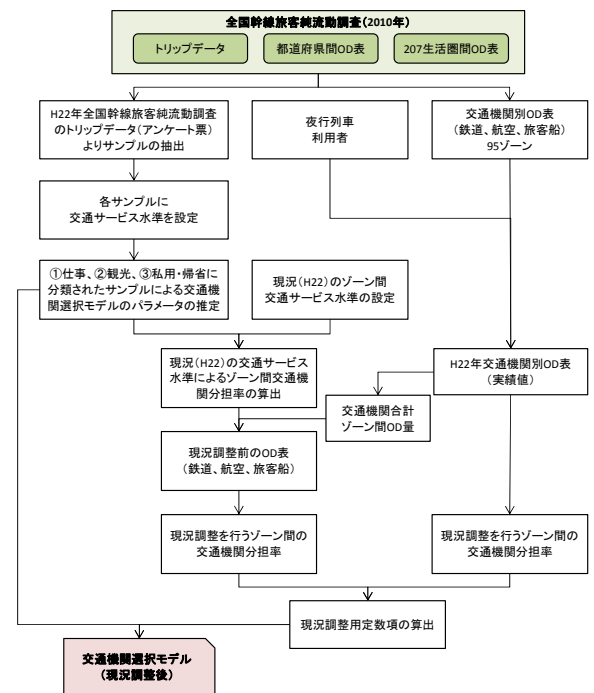


図-2 交通機関選択モデル構築のフロー

予測手法：四段階推定法（経路選択モデルはなし）

予測対象：北海道一本州間の交通量

予測交通機関：鉄道、航空、旅客船

ゾーン数：95ゾーン

交通機関選択モデルのパラメータ推定には全国幹線旅客純流動調査のトリップデータを用いており、説明変数となる交通サービス水準の内、運賃や料金は全国幹線旅客純流動調査における券種別の利用割合を用いた実勢運

賃を設定している。

また、新幹線駅である新函館北斗駅の端末交通サービス水準については、端末交通機関選択モデルから算出される端末手段別分担率を用いて、端末手段別のサービス水準を平均化したものを設定することとした。

端末交通機関選択モデルは、新函館北斗駅と函館市中間の移動における交通機関（鉄道、バス、自動車）別分担を推計するモデルであり、モデルの構築にあたっては、全国幹線旅客純流動調査のトリップデータから、新幹線駅と市街地の中心駅が異なっている都市のサンプルを抽出して利用した。

6. 需要予測システムの開発

ここでは、需要予測モデルの内、交通機関選択モデルと鉄道駅端末交通機関選択モデルの需要予測システムについて整理する。

(1) Microsoft Excelの活用

本システムでは、汎用性の高いソフトで作成することから、表計算ソフトウェアである「Microsoft Excel（以下、Excel）」を採用した。Excelを用いることで、使用方法やシステムの改修などが容易であり、操作性も高いものとなった。

Excelでは、1つのファイルに複数のSheetを設定でき、Sheetごとに用途を分けることで、システム全体を分かりやすくすることが可能となった。具体的には、以下の4種類のSheetを設定している。それぞれの関係は図-3の通りである。

- ・ 総括表：予測年次の設定やLOSの設定、北海道新幹線の予測結果が出力されるSheet
- ・ 入出力データ：予測作業を実施するSheet
- ・ 将来予測：予測結果を出力するSheet
- ・ 分布交通量：複数年次分の分布交通量が格納されているSheet

a) Sheet「総括表」

Sheet「総括表」には、予測年次の設定や前提条件の変更や北海道新幹線の利用者数など予測の際に必要な項目を網羅している（表-1）。また、表示方法も項目ごとに表形式として、一目で分かりやすいように工夫している。

そのため、単純な将来予測であれば、このSheetのみで完結することができ、操作性も高く、予測結果の算出も短時間で行える。

b) Sheet「入出力データ」

Sheet「入出力データ」には、予測に必要なイン

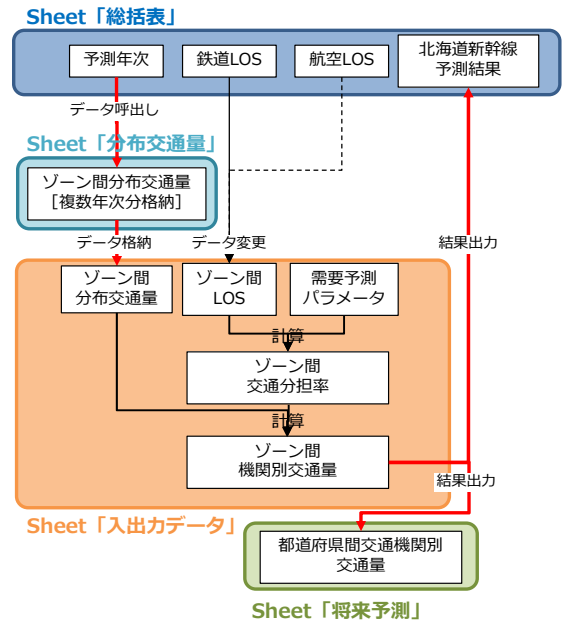


図-3 需要予測システムのSheet構成とフロー

表-1 Sheet「総括表」で操作可能な前提条件と表示される予測結果

■前提条件部分			
予測年次	-	-	-
北海道新幹線	所要時間	特急料金	運行本数
東北新幹線（はやぶさ）	所要時間	-	-
在来特急（北斗）	所要時間	特急料金	運行本数
在来特急（北斗以外の道内特急）	所要時間	特急料金	運行本数
アクセス交通機関（鉄道、バス、自動車）	所要時間	運賃	-
航空路線（北海道関連路線）	-	運賃	運航本数
■予測結果部分			
北海道新幹線	利用者数	駅間OD表	青函断面通過人員

表-2 Sheet「入出力データ」のインプット、予測モデル、アウトプットの格納データ

インプット	予測モデル	アウトプット
分布交通量	需要予測パラメータ（目的別）	鉄道交通量
鉄道LOS		航空交通量
航空LOS	交通機関別効用関数	旅客船交通量
旅客船LOS		交通分担率
端末交通LOS（鉄道、バス、自動車）		

表-3 Sheet「入出力データ」の各交通機関LOSの区分け

鉄道の路線別設定	航空の路線別設定	旅客船の路線別設定
北海道新幹線	航空路線①	航路①
東北新幹線（はやぶさ）	航空路線②	-
東北新幹線（はやぶさ以外）	-	-
在来特急（北斗）	-	-
在来特急（北斗以外の道内特急）	-	-
本州側特急（東北新幹線除く）	-	-

プットデータ、需要予測パラメータ、アウトプットデータなどが全て格納されている（表-2）。それぞれのデータは細分化されており、例えば、鉄道のLOSデータは、列車別に分かれて設定している（表-3）。

■需要予測システム.xlsx - Excel

AD160

将来予測の前提条件の設定

■ステップ1
将来の予測年次を設定
→「入出力データ」に当該年次の分布交通量が格納される
→「入出力データ」のLOSの消費税が該当年度のパーセントを適用させる

北海道新幹線の設定
■所要時間(分)
基本ケース
所要時間(分) 木古内 美津軽いまべつ 新青森 東北新幹線速達
新函館北斗 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
木古内 - 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
美津軽いまべつ - - 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇

■特急料金(円)
特急料金(円) 木古内 美津軽いまべつ 新青森 東北新幹線速達
新函館北斗 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
木古内 - - 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
美津軽いまべつ - - 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
※特急料金は消費税8%時点の料金

■距離(km)
新函館北斗 木古内 美津軽いまべつ 新青森
新函館北斗 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
木古内 - 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
美津軽いまべつ - - 〇〇〇〇〇

■所要時間(分)
駅間所要時間 新函館-新函館 新函館-北斗 北斗-美千歳 美千歳-札幌
新函館北斗 森 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
森 八雲 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
八雲 真狩 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
真狩 真狩 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
真狩 美千歳 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
美千歳 苫小牧 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
苫小牧 南千歳 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
南千歳 札幌 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇

■所要時間(分) 特急料金(円) 運行本数
札幌・南千歳での乗り継ぎ
札幌 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
南千歳 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇

■ステップ2
将来の交通サービス水準を設定
→「入出力データ」の当該部分のLOSが更新される

新函館北斗駅へのアクセスの設定【新函館北斗駅～函館中心市】
居住地側 旅行先側 効用【仕事】 効用【観光】
鉄道 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
バス 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
自動車 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇

【居住地側】所要時間(分) 【居住地側】費用(円) 【旅行先側】所要時間(分)
徒歩(函館市役所～函館) 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
駅構内移動時間・待合時間 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
函館～新函館北斗 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇

新函館北斗駅移動時間
移動時間【仕事】 移動時間【観光】 移動時間【私用】
移動時間 居住地側 旅行先側 居住地側 旅行先側 居住地側 旅行先側
鉄道 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
バス 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
自動車 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
合計 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇

航空運賃の設定
2015年4月時点
正規運賃 ANA, JAL AIRDO SKY その他 運航本数(片方向) ANA, JAL 運賃(片方向) ANA, JAL
函館 羽田 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
新千歳 羽田 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
新千歳 仙台 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
羽田 女満別 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
羽田 帯広 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
羽田 旭川 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇

■ステップ3
Sheet「将来予測」のデータベースにあるピポットテーブルのデータ更新ボタンを押す
→「総括表」、「将来予測」等のデータが更新される

将来予測結果
北海道新幹線駅間OD表【人/年】
北海道新幹線駅間OD表(人/年) 【将来基本ケース】
北海道新幹線利用者数 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
新青森以遠 新青森 美津軽いまべつ 木古内 新函館北斗 新函館北斗以遠
新青森以遠 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
新青森 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
美津軽いまべつ 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
木古内 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
新函館北斗 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇
新函館北斗以遠 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇 〇〇〇〇〇

■ステップ4
以下の北海道新幹線の予測結果が出力される
・北海道新幹線の駅間OD
・北海道新幹線利用者数
・青函断面の利用者数
※予測年次を変更すると予測結果が更新される

①総括表 ②入出力データ ③将来予測【基本】

図-4 需要予測システムSheet「総括表」の入出力データと予測手順

入出力データ内でデータが細分化されて設定されているため、計算過程をトレースすることが可能であり、総括表では設定できない項目についても必要に応じて変更が可能で、様々な応用が可能である。

c) Sheet「将来予測」

Sheet「将来予測」には、Sheet「入出力データ」で計算された交通機関別ゾーン間交通量を分かりやすいアウトプット形式で表示している。具体的には、都道府県間交通機関別交通量、都道府県間鉄道OD表、95ゾーン鉄道OD表の3つが集計される。なお、別ファイルに都道府県間交通機関別交通量を貼り付けることで、自動的に北海道地域別交通機関別交通量やブロック間交通機関別交通量も集計できるシステムである。

d) Sheet「分布交通量」

複数年次の分布交通量が格納されている。今後、訪日外国人の増加や新幹線開業による誘発交通量を考慮した分布交通量と置換えが可能である。分布交通量を置換えた場合、その影響による新幹線利用者の変化も本システムで推計が可能である。

(2) 需要予測システムによる将来推計

a) 需要予測システムによる推計手順

Excelによる予測システムで実際に将来予測を行う手順は、以下の5つのステップがある。ステップ3以外は、全てSheet「総括表」内で完結している(図4)。

- ・ステップ1：予測年次の設定
予測したい将来年次を選択する
- ・ステップ2：交通サービス水準の設定
変更したい交通サービス水準を設定する
- ・ステップ3：データベースの更新
変更した予想年次、交通サービス水準をシステム内で更新する
- ・ステップ4：予測結果の出力
選択した予測年次の予測結果が出力される
- ・ステップ5：総括表の作成(複数年次)
上記のステップ1～4で得られた予測結果を複数年次分繰返し、結果を一覧で整理する。

b) Excelによる予測システム推計時の効果

Excelによる予測システムでは、予測に必要なステップが少なく、計算にかかる時間が短くなっている。そのため、システムへの理解や手順を短時間で習得可能であり、専門家以外でも需要予測を実施することが容易である。また、推計する時間が短いため、比較的多数の予測

ケースを実施することが可能である。予測ケースを多く実施できることから、所要時間や特急料金などを変化させた感度分析を容易に行うことが出来る。

(3) 情報の共有

Excelによる予測システムでは、需要予測の手順が視覚的に理解しやすくなっている。更に、自ら需要予測を行うため、モデルの構造やインプットとアウトプットの関係などが分かりやすくなる。そのため、需要予測を実施する者と予測結果を利用する者が同じ計算を再現でき相互に確認できる、需要予測に関する情報の共有が可能となる。

7. 需要予測システムの評価

本研究で構築したExcelを用いた予測システムを用いることにより、ブラックボックスになりがちな需要予測の手法や計算過程を、専門家以外でも理解できるように明確化した。このことにより、交通サービスの変化と予測結果の関係を理解しやすくなるメリットもあった。

予測作業においても、外部に依頼していた需要予測を、担当者自ら行うことで、予測結果の算出までにかかる時間の短縮することが可能となった。

本システムでは、比較的ネットワークが単純な場合で適用可能であるが、ネットワークが複雑な場合や競合する交通機関が増加した場合など計算作業量が増加した時への適応などは引き続き検討が必要である。

参考文献

- 1) 鉄道・運輸機構：事業評価・会計検査報告 将来交通需要推計の改善に伴う総点検の実施について、費用便益分析における将来交通需要推計手法の改善について、2010年11月19日。
- 2) 国土交通省：第8回 東京圏における今後の都市鉄道のあり方に関する小委員会 配付資料、資料 1-2 [参考] 将来人口の設定と需要推計モデルの構築、2015年5月27日。
- 3) 中川大、波床正敏：整備新幹線評価論 pp. 17-28、ピーテック出版部、2001
- 4) 国土交通省：旅客地域流動調査
- 5) 国土交通省：全国幹線旅客純流動調査

(2016.?? 受付)

The development of useful inter-city railway demand model using Excel

Atsushi NIKURA, Taisuke SUGAWARA, Mituhiro KANNO, Makoto ITO and Atsushi DOI