

IV-337

新幹線の需要予測法の変遷に関する研究

北海道大学 学生員 土屋 誠之

北海道大学 正 員 高野 伸栄

北海道大学 正 員 佐藤 馨一

1. はじめに

整備新幹線をめぐっては、1997年に基本スキームの再見直しが行われることになっており、各線の沿線自治体で詳細な需要予測が行われつつある。

しかし新幹線の需要予測については、その時代・用途に応じ、様々な改良がなされてきている。

そこで今回新たに北海道新幹線の需要予測を行うにあたり、より現状に即した需要予測法を開発し、適用するため、これまで新幹線について行われた種々の需要予測を分析し、その主体や目的、時代背景との関連について研究した。

2. 新幹線鉄道等の整備史

表1に、日本における新幹線鉄道等の建設目的および構想時期、実現化時期、完成・開業日を示す。

山陽新幹線までと比較し、東北・上越新幹線以後は建設目的が大きく変化していること、構想時期は2～5年程度だが、整備新幹線だけは着工までに20年を要していることがわかる。

3. 新幹線鉄道等の需要予測法の変遷

これまで新幹線鉄道等の整備計画にともなう行われた需要予測について、文献調査により1)需要予測の行われた年次、2)主体と目的、3)使用したモデルと手法の種類、4)仮定した主な相関関係、5)用いた主なデータ、6)誘発需要の考え方、の6項目についてまとめた結果を表2に示す。

弾丸列車の需要予測は、一定割合の輸送量増加を見込んだ直線回帰のトレンドモデルである。

東海道新幹線では、在来線輸送実績を基本とし、GNPの成長率を掛けた直線回帰のモデルが用いられている。山陽新幹線では、東海道新幹線の実績をもとに、新幹線－在来線の配分や、高速道路への転移量、誘発需要が求められている。

東北・上越新幹線では、新しい需要予測法が用いられている。高速道路や航空との競合がより意識され、所要時間差や料金差、新幹線のサービス水準を表す指標を説明変数としたモデルが構築され、配分交通量や誘発需要の算出を行っている。

表1 日本における新幹線鉄道等の整備史

No	新幹線名	区 間	建 設 目 的	構 想 時 期	実 現 化 時 期	完成・開業
1	弾丸列車	東京～下関	*東海道・山陽本線の輸送力増強 *大東亜共栄圏による大陸支配の大動脈としての役割	1934鉄道省建設局計画課構想～ 1939鉄道幹線調査委員会答申	1940着工～1944工事中断～ 1945用地買収中断	未完成
2	東海道新幹線	東京～新大阪	*東海道本線の輸送力行き詰まりの解消 *首都圏・中京圏・近畿圏の直結（東京～大阪3時間） *首都圏・中京圏・近畿圏の直結（東京～大阪3時間）	1957国鉄幹線調査会、鉄道総研講演会～1958計画発表 1963ごろ：新幹線山陽延伸の構想	1959着工～1964竣工	1964.10.1
3	山陽新幹線	新大阪～岡山 岡山～博多	*東海道・山陽本線（大阪～岡山間）の輸送力行き詰まりの解消 *新全線にもとづく、東海道・山陽本線の幹線形成 *新幹線による時間短縮効果の期待	1963ごろ：新幹線山陽延伸の構想	1965認可～1966ト公表～1972竣工 1969認可、ト公表～1975竣工	1972.3.15 1975.3.10
4	東北新幹線	大宮～盛岡 上野～大宮 東京～上野	*全国新幹線鉄道整備法にもとづく、「国土の総合的・普遍的開発、国民経済の発展と国民生活領域の拡大」 *東北地方の大規模プロジェクトの支援 *東北地方の観光客増加への対応 *東北本線（大宮～小山間）の輸送力行き詰まりの解消	1967国鉄、全国新幹線網(4,500km)を公表 1968国鉄財政再建会議意見書「東京～仙台間・東京～高崎間建設を10年後メドに重点促進」	1971着工～1982竣工 1971着工～1985竣工 1971着工～1991竣工	1982.6.23 1985.3.14 1991.6.20
5	上越新幹線	大宮～新潟	*全国新幹線鉄道整備法にもとづく、「国土の総合的・普遍的開発、国民経済の発展と国民生活領域の拡大」 *日本海側と太平洋側を高速で結ぶ交通機関の整備 *高崎線（大宮～高崎間）の輸送力行き詰まりの解消	1969新全線策定 1971基本計画決定、整備計画決定	1971着工～1982竣工	1982.11.15
整備新幹線						
6	北海道新幹線	青森～札幌	*全国新幹線鉄道整備法にもとづく、「国土の総合的・普遍的開発、国民経済の発展と国民生活領域の拡大」 *航空機以外の高速交通機関の整備 *青森トンネルの有効活用	1969新全線策定 1972基本計画決定 1973整備計画決定	1989着工区間の着工 1996ト公表(予定)	未開業
7	東北新幹線	盛岡～青森	*国土大動脈の形成、地域間・域内交流促進	(1982臨調第3次答申により凍結、 1987凍結解除の協議決定)	1989着工(高崎～軽井沢) 1994盛岡～沼宮内規格化	未開業
8	北陸新幹線	高崎～大阪	*日本国土軸の形成 *東海道新幹線の代替補完機能を果たせる	1988東北、北陸、九州(鹿児島) 3線5区間の着工優先順位決定	1989着工(高崎～軽井沢) 1991着工(軽井沢～長野) 1993着工(糸魚川～魚津、西石動～金沢、スガノ特急)	未開業 高崎～長野 1998年予定
9	九州新幹線	博多～西鹿児島	*第1国土軸上における大動脈の形成		1991着工(八代～西鹿児島)	未開業
10	九州新幹線	鳥栖～長崎	*九州九州地域の発展、九州地方の一体的浮揚		1996ト公表(予定)	未開業
11	中央リニア エクスプレス	東京～大阪	*東海道新幹線の輸送力行き詰まりの解消 *東海道新幹線施設老朽化に伴う、若返り工事実施の際の代替路線の整備 *三大都市圏の機能分担による、国土の均衡ある発展	1973基本計画決定(新幹線整備法) 1987四全総策定、「実現を検討」 1989JR総研、JR東急に地形・地質調査指示	1990山梨実験線着工	未開業

表2 日本における新幹線鉄道等の需要予測法の変遷

No	新幹線名	年次	需要予測の主体と目的	使用したモデルと手法	仮定した主な相関関係	左記以外に用いる主なデータ	誘発の考え方
1	弾丸列車	1934	鉄道省 在来線の行き詰まり時期を推定することで、新線の必要性を訴える	トレンド分析 最小2乗法による直線回帰モデル	年次-全国鉄道輸送量	東海道本線輸送量(人・h)、区間別通過量、全国鉄道輸送量に東海道本線が占めるシェア	誘発を考慮せず。
2	東海道新幹線	1957 1962 1963	国鉄 国鉄 国鉄 必要性・有用性の検証と事業採算性予測	トレンド分析 最小2乗法による直線回帰モデル	GNP-全国鉄道輸送量	東海道線輸送量・輸送人員、ブロック開発人員・駅間OD、種別・距離別シェア	一定の誘発率が生じると考え、一律30%と仮定。
3	山陽新幹線	1966	国鉄 設備計画・運行計画の策定(必要性は自明として議論せず)	回帰分析、弾力性分析 最小2乗法による直線、指数、曲線回帰モデル	GNP-個人消費支出 個人消費支出-輸送量 新幹線占有率-距離 誘発率-距離 高速道路転移率-距離 夜行利用率-新幹線所要時間 ひかり利用率-駅間距離	鉄道輸送量、局間OD、ブロック間OD、東海道新幹線の駅間OD、高速道路の路線バス輸送人員と対応する区間の鉄道輸送量	東海道新幹線の実績により、距離の1次式として誘発率を求める。
4	東北新幹線	1971	運輸省：基本計画策定 経済予測、収支予測 国鉄：整備計画策定 運行計画・設備計画	回帰分析 新幹線-在来線配分モデル 鉄道-航空配分モデル 高速道路との輸送量配分モデル 新幹線誘発率モデル	GNP-個人消費支出 個人消費支出、運賃-輸送量 高速道路転移率-距離 新幹線選択率-所要時間・料金差 航空選択率-所要時間・料金差	鉄道輸送量、局間・局内OD、ブロック間OD	新幹線と航空の所要時間差、運賃差、在来線距離比率、航空機がミ、乗換がミを説明変数とするモデルにより推定。
5	上越新幹線	1971	運輸省：基本計画策定 経済予測、収支予測 国鉄：整備計画策定 運行計画・設備計画	回帰分析 新幹線-在来線配分モデル 鉄道-航空配分モデル 高速道路との輸送量配分モデル 新幹線誘発率モデル	GNP-個人消費支出 個人消費支出、運賃-輸送量 高速道路転移率-距離 新幹線選択率-所要時間・料金差 航空選択率-所要時間・料金差	鉄道輸送量、局間・局内OD、ブロック間OD	新幹線と航空の所要時間差、運賃差、在来線距離比率、航空機がミ、乗換がミを説明変数とするモデルにより推定。
6 と 10	整備新幹線	1973 1979 1987	国鉄：鉄道公団 整備計画の策定 運輸省 整備新幹線の政策決定 国鉄：鉄道公団 事業採算性評価、整備効果の検討	MDモデル 潜在需要関数、時間価値確率分布、費用確率分布の推定	潜在需要-人口1人あたりGNP、人口、管理機能集積量、特性値 モード別総集積量、選択比率-費用・所要時間、時間価値確率分布	全国、都道府県単位別輸送量・時間費用、シャットアウト別輸送量・時間・費用、所得水準 乗用車関連データ 将来ネットワークのフレーム	新幹線の整備により、採集量を上回る効用が生じたときの顕在需要から現在の需要を差し引いて求められる。
11	中央リニア エクスプレス	1991	日本開発銀行 事業採算性検討、環境への影響評価、経済効果の検討	回帰分析 最小2乗法によるlog回帰モデル	東海道新幹線-時間価値、新幹線料金、首都圏人口 新幹線からの転換量-時間短縮率 航空からの転換量-鉄道所要時間別航空・鉄道分担率	東海道新幹線大都市間旅客流動、航空区間旅客流動	東北・山陽新幹線開通1年後の純旅客誘発率をもとに、東京～名古屋10%、東京～大阪20%と仮定

整備新幹線の整備計画の策定では、東北・上越新幹線と同じ需要予測法が採用されたが、その後の検討にあたっては、転換需要と誘発需要が理論的一貫性を持ちながら、区別して算出できるMDモデル(Modal Demand model)が用いられている。

中央リニアでは、新幹線・航空からの転移に着目し、所要時間の短縮率および料金を説明変数としたモデルにより計算された転換需要を基本に、誘発需要を加味して需要予測が行われた。

4. 需要予測法の変化とその背景

前項で示した通り、山陽新幹線以前と東北・上越新幹線以後とで、予測が行われた年次が5年しか変わらないにも関わらず需要予測法が大きく異なる。

この理由として、モデルの開発が急速に進んだことのほか、①山陽新幹線までの新幹線が国鉄の輸送力増強のプロジェクトとして建設されたのに対し、それ以降の新幹線は1970年成立した全国新幹線鉄道整備法(新幹線法)により国家プロジェクトとして建設され、予測主体が変わったこと。②この間に国内旅客輸送人・hに占める国鉄のシェアは、45.5%(1965年度)から30.8%(1971年度)に減少し、競合交通機関の影響が増大したこと、が考えられる。

このことより新幹線の需要予測においては、主体

や目的の違い、構想時期の時代背景の違いにより、異なる手法が開発されてきたことが読みとれる。

5. 今後の需要予測法開発の方向性

以上の分析をふまえ、今後の需要予測法開発の際に考慮すべき点を、以下に列挙する。

①人口やGNP等の増加傾向が変わり、単純な成長モデルを採用できない点を考慮する必要がある。

②市場環境は、新幹線の高速化やサービス水準の向上等により、航空、高速道路との競合関係に変化が生じているが、この点を考慮したモデルの構築が望まれる。

③転換交通量予測を基本としつつ、これまでの交通整備に伴い発生した誘発需要を考慮し、誘発需要の推定を行う必要がある。

これらの点を考慮し、整備新幹線の整備費用負担をする主体が、それぞれの役割をふまえた需要予測を行うことが望まれる。

6. 本研究の成果

本研究の成果は、以下の2点である。①新幹線の整備史および需要予測法の変遷を整理した。②新幹線の需要予測法は、予測主体や目的、構想時期の時代背景により影響を受けていることを明らかにした。