

西九州新幹線全線開業後の交通機関分担率の推定

九州大学 学生会員 須藤旺大
九州大学 正会員 大枝良直
九州大学 正会員 外井哲志
九州大学 学生会員 周瑞翔

1. はじめに

西九州新幹線は、2022年9月に武雄温泉駅～長崎駅間で暫定開業した。武雄温泉駅以東はリレー特急が接続する形式であり、将来は全線開業の可能性がある。

都市間輸送の研究として、寺西ら¹⁾は、全国幹線旅客純流動調査²⁾の結果を集計して、空港アクセスが困難な都市では遠距離移動でも鉄道利用が多いことを示した。内田ら³⁾は、所要時間・運賃を考慮して東北・北海道新幹線開業後の旅客数を推定し、アクセスが良好な新駅は乗降客数が増えることを示した。柴田ら⁴⁾は、所要時間・運賃・乗換回数を考慮し、複数の交通機関を乗り継ぐ行程の需要予測モデルを作った。

以上より、新しい都市間輸送システムを導入した際の旅客数変化について、アクセス交通が大きく影響することが分かる。西九州新幹線もリレー方式であるため、全通後の需要予測では乗換回数などのアクセス交通を特に考慮する必要があると考えられる。先行研究で言われているアクセス性を表す乗換回数と、3種類以上の交通機関の、旅行目的を同時に考慮し、新しい都市間輸送システムの需要を予測した研究は確認できなかった。そこで、本研究ではアクセス性に着目し、西九州新幹線全通後の5種類からなる交通機関の分担率を旅行目的別に推定することを目的とする。

2. 研究方法

本研究では、西九州新幹線全通で影響を受ける都市を仮定し、対象地域を佐賀、長崎、山陽・九州新幹線沿線都市に絞った。山陽新幹線沿線は、鹿児島～大阪間の直通運転実績より西九州方面への直通運転の可能性はある。また、鉄道が有利な距離帯は300km～700kmであり²⁾、九州新幹線沿線で、例えば長崎市～鹿児島市間の距離が300kmを越えることが絞り込みの根拠である。

まず、旅行行動の特徴を把握するために全国幹線旅客純流動調査(2015年秋実施)²⁾より、旅行目的別・代

表交通機関別に対象地域内の旅客数を得た。次に、時刻表⁵⁾を用いて、公共交通機関による2015年秋時点の移動経路を定義し、費用・所要時間・乗換回数を算出した。また、Googleマップ⁶⁾の経路検索を用いて乗用車による移動経路・距離と所要時間を求めた。さらに、移動距離・燃費⁷⁾・ガソリン小売価格⁸⁾から燃料費を算出し、高速料金⁹⁾との合計を乗用車の移動費用とした。

3. 結果

データ収集の結果を図1～4に示す。区間数は乗換回数の指標で、(区間数)=(乗換回数)+1である。これより、比較的近距离の佐賀と長崎で、交通機関の利用の違いに特徴があることが明らかになった。まず、福岡～長崎間で仕事目的の鉄道利用が佐賀と比べて多い。また、大阪～佐賀・長崎間で、佐賀は鉄道優位、長崎は航空優位であり、長崎へは観光目的でバスの利用も一定数ある。後者の区間については、伊丹空港と長崎空港間、大阪市中心部～長崎市中心部間にそれぞれ航空、夜行バスの直行便があり、前者は所要時間、後者は費用を重視した際に利便性が高いためと考える。

以上より、交通機関選択の説明変数として費用・時間・乗換回数は妥当であると考えられる。よって、上記の説明変数を入力値、旅行目的別の交通機関分担率を出力値とするモデルは、以下の効用関数 $U_{od,p}^m$ および交通機関選択率 $P_{od,p}^m$ の構造になる。

$$U_{od,p}^m = V_{od,p}^m + \varepsilon_{od,p}^m \quad (1)$$

$$V_{od,p}^m = a_p^m + a_{1,p}^m \cdot f_{od}^m + a_{2,p}^m \cdot t_{od}^m + a_{3,p}^m \cdot c_{od}^m \quad (2)$$

$$P_{od,p}^m = \exp(V_{od,p}^m) / \sum_m \exp(V_{od,p}^m) \quad (3)$$

ここに、 $V_{od,p}^m$ は効用の確定項、 $\varepsilon_{od,p}^m$ は効用の誤差項である。 $m(=a, t, f, b, c)$ は代表交通機関で、 a は航空、 t は鉄道、 f は幹線旅客船、 b は幹線バス、 c は乗用車を表す。 $p(=b, s)$ は旅行目的で、 b は仕事、 s は観光を表す。 od は発着地の組合せを表す。 f_{od}^m は費用、 t_{od}^m は所

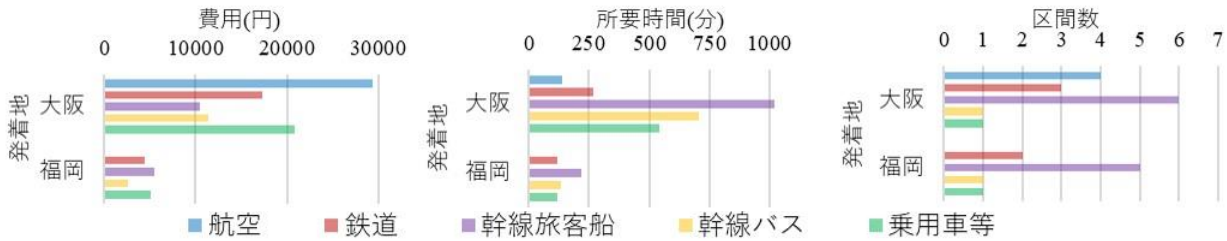


図1 大阪・福岡~佐賀間の移動費用・所要時間・区間数

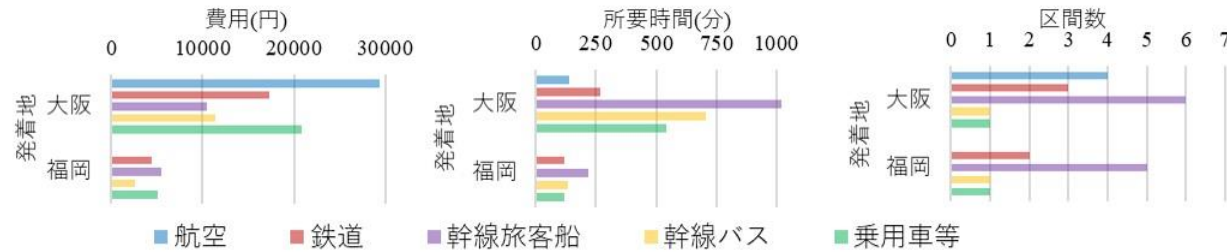


図2 大阪・福岡~長崎間の移動費用・所要時間・区間数



図3 交通機関分担率(発着地：佐賀, 平日)



図4 交通機関分担率(発着地：長崎, 平日)

所要時間、 c_{od}^m は乗換回数を表す。 $a_{1,p}^m$, $a_{2,p}^m$, $a_{3,p}^m$ はパラメータ、 a_p^m は定数項で、 $a_p^c = 0$ とする。

そして、西九州新幹線全通後の費用・所要時間・乗換回数を設定すれば、このモデルによって全通後の交通機関分担率を算出することができる。

4. 結論

本研究では、西九州新幹線が全通した場合の交通機関分担率を求めることを目的とし、山陽・九州新幹線沿線都市、佐賀、長崎の交通機関利用状況および費用・所要時間・乗換回数を整理した。その結果、アクセス性の指標である乗換回数と費用・所要時間に応じて、近距離の佐賀と長崎で優位な交通機関が変わることを裏付けることができた。今後、交通機関選択モデルを作って、全通後の交通機関分担率を導くことが課題である。

参考文献

- 1) 「全国幹線旅客純流動調査による主要地域間の鉄道・航空旅客の流動分析」(国土技術政策総合研究所)
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0709.htm>
(参照日：2022/12/30)
- 2) 総合政策：全国幹線旅客純流動調査 - 国土交通省

- 3) https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/soukou/sogoseisaku_soukou_fr_000016.html (参照日：2022/12/30)
- 4) 内田賢悦; 杉木直; 加賀屋誠一. 東北・北海道新幹線整備に伴う青森県・道南地域の交通需要変化に関する研究. 地域学研究, 2010, 40.3: 779-793.
- 5) 柴田宗典; 奥田大樹; 鈴木崇正. 交通機関の乗継を考慮した幹線鉄道の需要予測モデル. RTRI REPORT, 2014, 28.4: 47.
- 6) JTB 時刻表 2015年10月号 JTB パブリッシング
- 7) Google マップ
<https://www.google.co.jp/maps> (参照日：2022/12/30)
- 8) 自動車：自動車燃費一覧(令和2年3月) - 国土交通省
https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr10_000044.html
(参照日：2022/12/30)
- 9) 調査の結果 | 石油製品価格調査 | 資源エネルギー庁
https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/petroleum_and_lpg/as/pl007/results.html (参照日：2022/12/30)
- 10) 高速料金・ルート検索 | NEXCO 西日本の高速道路・料金・ETC割引・渋滞情報
<https://search.w-nexco.co.jp/> (参照日：2022/12/30)